VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

А К А Д Е М И Я   Н А У К   С С С Р

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 68



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
1968

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 68



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА
1968

УДК 58(06)(47)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: *А. В. Благовещенский, В. Н. Былов, В. Ф. Верзилов, В. Н. Ворошилов, М. В. Культиасов, П. И. Лапин* (зам. отв. редактора), *Ю. Н. Малыгин, Г. С. Оголевец* (отв. секретарь), *Е. С. Черкасский*

2-10-5
428-68(I)



ВЛИЯНИЕ ПОЗДНИХ ВЕСЕННИХ ЗАМОРОЗКОВ НА ЦВЕТЕНИЕ И ПЛОДОНОШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Л. В. Арутюнян

Многие интродуцированные растения, успешно зимующие в новых условиях, иногда сильно повреждаются весенними заморозками. Если такие повреждения носят систематический характер, то у некоторых пород возникает полная или частичная стерилизация. В Средней Азии есть «мертвые» районы, где не плодоносят миндаль и абрикос вследствие совпадения времени их цветения с весенними заморозками; то же отмечается для копетдагских дикорастущих миндалей, которые в Пятигорске прекрасно зимуют, но не плодоносят [1]. Систематическое совпадение сроков цветения с заморозками отмечено в ряде районов у *Picea alba* Link, *Cerasus fruticosa* (Pall.) Woron., *Prunus ussuriensis* Koval. et Kost., *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Fraxinus excelsior* L., *F. oxycarpa* Willd. [2—5].

Подобное явление часто наблюдается и в Араратской равнине [6, 7], где даже культивируемые с древних времен плодовые растения, как например, абрикос, орех грецкий, персик, миндаль часто повреждаются апрельскими и майскими заморозками, иногда теряя почти весь урожай. Поздневесенние заморозки наблюдались здесь в 1963, 1965 и 1966 гг.

Зима 1962/63 г. была необычно мягкой для Еревана, без снежного покрова и сильных морозов. Уже в конце января у многих растений началась вегетация, а у *Lonicera fragrantissima* Lindl. et Paxt. наблюдалось обильное цветение. Однако похолодание, начавшееся 18 марта и продолжавшееся по 25 марта, с понижением температуры до —7,0° прервало вегетацию и повредило цветки у многих растений. Особенно сильно пострадали растения, находившиеся в полном цветении: *Lonicera fragrantissima* Lindl. et Paxt., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Cornus mas* L., *Amygdalus communis* L., *Armeniaca vulgaris* Lam. и др. Весной 1964 г. существенной депрессии температуры не наблюдалось. Зима 1964/65 г. была довольно мягкой. Средняя минимальная температура воздуха не опускалась ниже 10—12°, а длительные морозы наблюдались лишь в январе — феврале. Примерно с середины марта начались оттепели и с 20-го марта наблюдался переход средней суточной температуры воздуха через +5°, у большинства древесных пород началась вегетация. В конце марта среднесуточная температура превышала 11—12°; максимальная температура была 18—19°, а минимальная +5°, +9°. Вследствие этого начали обильно цвести некоторые раноцветущие деревья и кустарники.

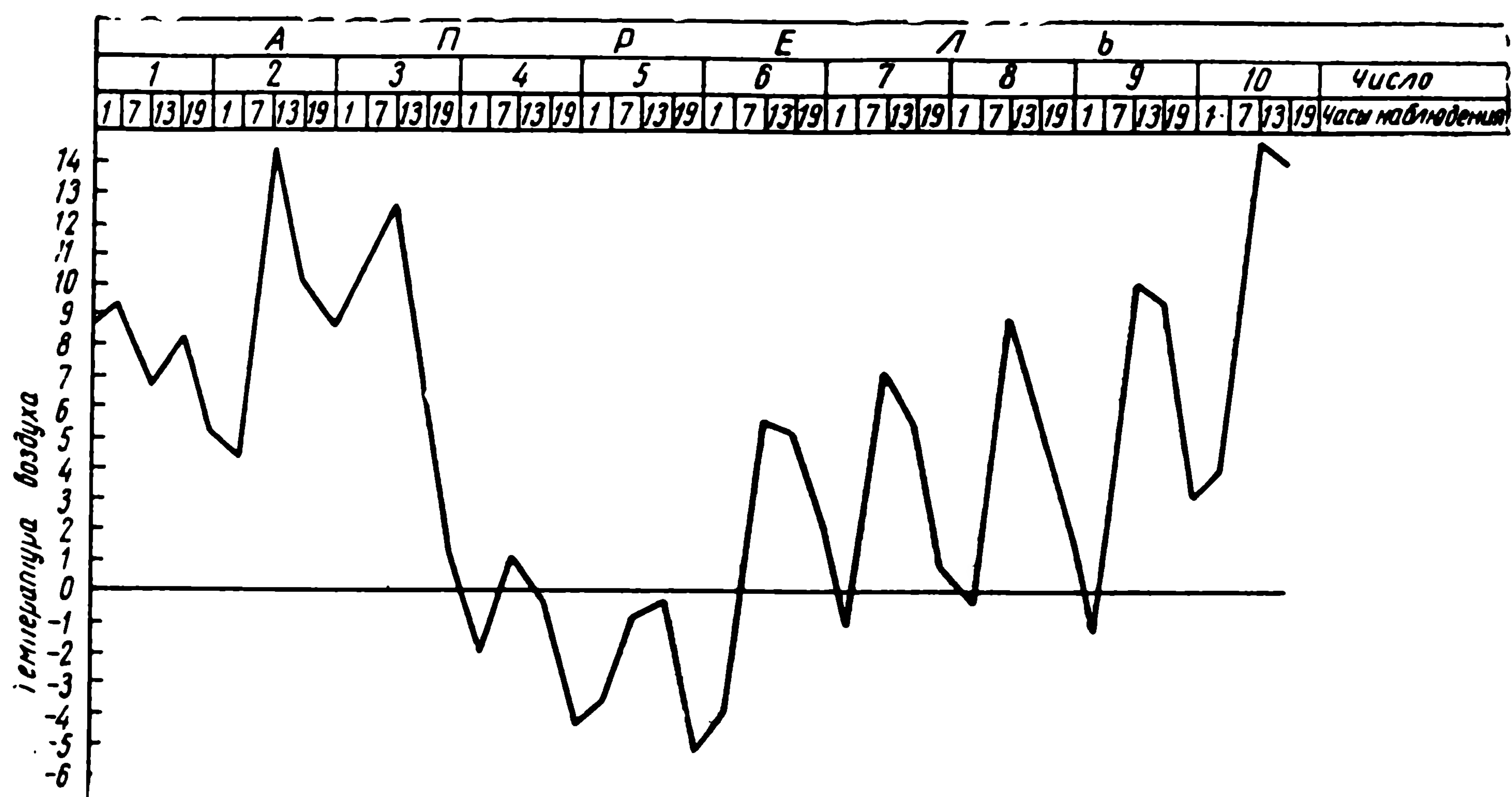


Рис. 1. Колебания температуры воздуха в период поздневесенних заморозков (1—10 апреля)

В первые дни апреля наблюдалось сильное похолодание, абсолютный минимум наступил 5 апреля — 5,3°. С 4 по 9-е апреля температура сильно колебалась; отмечались заморозки в пределах — 2,3° — 5,3° (рис. 1). Это довольно редкое явление для Еревана.

Весной 1965 г. возвратные морозы совпали с периодом цветения *Biota orientalis* Endl., *Ulmus densa* Litv., *U. laevis* Pall., *U. elliptica* C. Koch, *U. foliacea* Gilib., *U. pinnato-ramosa* Dieck, *Lonicera fragrantissima* Lindl. et Paxt., *Celtis caucasica* Willd., *Cornus mas* L., *Acer negundo* L., *A. saccharinum* L., *Corylus avellana* L., *Juglans regia* L., *Populus tremula* L., *P. bolleana* Lauche, *P. simonii* Carr., *Forsythia intermedia* Zab., *Fraxinus excelsior* L., *F. oxycarpa* Willd. У многих растений полностью распустились листья и начался рост побегов. Наступившие заморозки не оказали заметного влияния на *Salix alba* L., *Populus simonii* Carr., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Berberis vulgaris* L., *Viburnum opulus* L., *Cotoneaster lucida* Schlecht., *Lycium barbarum* L., *Padus racemosa* (Lam.) Gilib. Листья и побеги этих растений не пострадали и продолжали расти. Повреждения листьев отмечены у *Lonicera tatarica* L., *Syringa vulgaris* L., *Ribes aureum* Pursh, *Rosa chinensis* Jacq. Набухшие генеративные почки *Syringa vulgaris* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Persica vulgaris* Mill., *Pyrus communis* L. и других видов также получили те или иные повреждения. У некоторых рано пробуждающихся растений значительно задержался рост побегов.

Весной 1966 г. довольно сильные заморозки совпали с периодом цветения почти всех основных плодовых растений, уничтожили урожай у *Armeniaca vulgaris* Lam., *Amygdalus communis* L. и *Persica vulgaris* Mill. Сильно пострадали также некоторые раноцветущие декоративные растения.

В 1963—1966 гг. мы провели наблюдения над 220 видами деревьев и кустарников различного географического происхождения и из разных экологических групп (рис. 2), стараясь охватить как раноцветущие, так и поздноцветущие виды, чтобы выяснить зависимость повреждения от сезонной ритмики развития растений. Непрерывность цветения древес-

ных пород нарушилась поздневесенними заморозками. Наши наблюдения привели к выводу, что древесные растения, произрастающие в Ереване, по-разному реагируют на депрессию температуры воздуха (табл. 1), и что необходимо различать растения, устойчивые и неустойчивые к весенним заморозкам.

Таблица 1

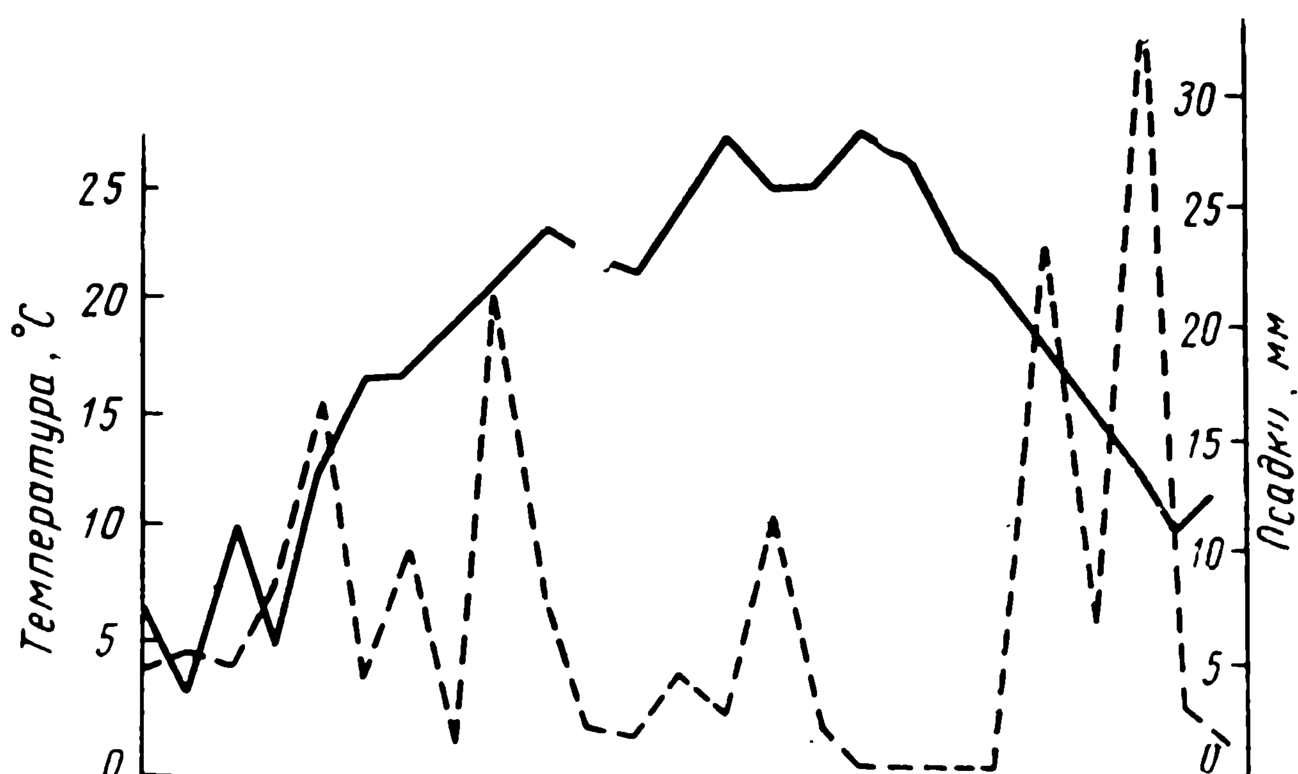
Сроки цветения и степень повреждения некоторых пород в условиях Еревана (1965 г.)

Название вида	Сроки цветения			Продолжительность цветения, дни	Степень повреждения
	начало	массовое	конец		
Acer negundo L.	25.III	28.III	22.IV	28—29	+
A. saccharinum L.	26.III	30.III	—	6—7	—
Amygdalus communis L.	10.IV	16.IV	20.IV	10—11	+
Armeniaca vulgaris Lam.	11.IV	16.IV	22.IV	11—12	+
Betula litwinowii Doluch.	20.IV	24.IV	28.IV	8—9	+
Biota orientalis Endl.	27.III	30.IV	—	5—6	+
Celtis caucasica Willd.	30.III	3.IV	—	3—4	— —
Cerasus avium (L.) Moench	20.IV	24.IV	29.IV	9—10	+
Chaenomeles japonica (Thunb.) Lindl.	14.IV	22.IV	21.V	37—38	+
Cornus mas L.	28.III	15.IV	28.IV	30—31	—
Corylus avellana L.	21.III	28.III	—	10—12	— —
Forsythia intermedia Zab.	30.III	16.IV	30.IV	30—31	+
Fraxinus americana L.	16.IV	20.IV	25.IV	9—10	+
F. excelsior L.	24.III	28.III	—	8—9	— —
F. excelsior var. *pendula* Ait.	14.IV	20.IV	25.IV	10—11	+
F. oxycarpa Willd.	26.III	29.III	—	6—7	— —
Juglans regia L.	1.IV	—	—	—	— —
Lonicera fragrantissima Lindl. et Paxt.	27.III	16.IV	14.V	48—50	—
Persica vulgaris Mill.	22.IV	25.IV	2.V	10—11	+
Populus bolleana Lauche	25.III	31.III	—	7—8	— —
P. simonii Carr.	30.III	—	—	—	— —
P. tremula L.	2.IV	16.IV	—	—	+
Prunus divaricata Ldb.	15.IV	20.IV	25.IV	10—11	+
Pyrus communis L.	20.IV	25.IV	2.V	12—13	+
Ribes aureum Pursh	13.IV	22.IV	7.V	24—25	+
Syringa vulgaris L.	28.IV	5.V	15.V	17—18	+
Ulmus densa Litv.	26.III	30.III	16.IV	20—22	—
U. laevis Pall.	25.III	30.III	13.IV	19—20	+

Примечание. + не повреждено; — слабо повреждено; — — сильно повреждено.

Растения, устойчивые к поздним заморозкам, по-разному избегают весенних временных понижений температуры. Некоторые из них обладают устойчивыми к холоду цветками, другие же не подвергаются губительному действию поздневесенних заморозков вследствие несовпадения цветения с этими критическими периодами. Растения, устойчивые к весеннему временному понижению температуры, можно разделить на две группы.

Растения, не повреждающиеся заморозками вследствие устойчивости их цветков к отрицательной температуре. Хотя цветок — наиболее чувствительный к холоду орган растения, но иногда он выдерживает довольно



месяцы и декады

НАЗВАНИЕ ВИДА	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Corylus avellana L.								
Fraxinus excelsior L								
Ulmus laevis Pall								
Acer negundo L								
Ulmus densa Litw								
Cornus mas L.								
Biota orientalis Endl.								
Fraxinus oxycarpa Willd.								
Celtis caucasica Willd.								
Forsythia intermedia Zbl.								
Populus tremula L.								
Populus simonii Carr								
Juglans regia L								
Armeniaca vulgaris Lam.								
Amygdalus communis L.								
Ribes aureum Pursh								
Fraxinus americana L								
Pyrus communis L								
Cerasus avium (L.) Moench								
Persica vulgaris Mill.								
Syringa vulgaris L.								
Cercis siliquastrum L.								
Aesculus hippocastanum L.								
Wisteria sinensis (Sims) Sweet								
Mahonia aquifolium Nutt.								
Lycium barbarum L.								
Fraxinus ornus L								
Berberis vulgaris L								
Spiraea vanhouttei (Briot) Zbl.								
Robinia pseudoacacia L.								
Sambucus nigra L								
Rosa canina L.								
Buddleia alternifolia Maxim.								
Deutzia scabra Thunb.								
Ligustrum vulgare L.								
Spiraea pyramidata Greene								
Catalpa bignonioides Walt.								
Philadelphus caucasicus Koehne								
Catalpa ovata G. Don								
Koelreuteria paniculata Laxm.								
Yucca filamentosa L.								
Albizzia julibrissin Durazz								
Hibiscus syriacus L.								
Sophora japonica L								
Buddleia davidii Franch.								

1 2 3 4 5 6

Рис. 2. Фенологический спектр деревьев и кустарников Еревана. 1965 г.
1—набухание почек; *2*— облиственное состояние; *3*— цветение; *4*— завязывание плодов; *5* — плодоношение; *6* — конец вегетации

резкие понижения температуры. Например, распустившиеся цветки некоторых сортов миндаля без особых повреждений переносят температуру —5° в течение двух часов [8]. Отмечено, что в период массового цветения миндаля в 1942 г. температура в Араратской долине понизилась до —1,5°, причем никакого повреждения цветков не наблюдалось [6]. У цветущих весной растений (*Ulmus laevis* Pall., *U. foliacea* Gilib., *Acer negundo* L., *Biota orientalis* Endl., *Populus tremula* L., *P. simonii* Carr., *Ribes aureum* Pursh, *Prunus divaricata* Ldb., *Caragana arborescens* Lam., *Syringa vulgaris* L. и др.) цветки почти никогда не повреждаются морозами, несмотря на совпадение периода цветения с весенними заморозками. Однако в иной обстановке генеративные органы этих растений могут в той или иной мере повреждаться поздневесенними заморозками. Повреждаемость заморозками зависит от фазы развития почек, цветков и завязей и подверженности последних отрицательному действию холодов и ветров, тем более, что отдельные части цветка поразному реагирует на низкие температуры; как известно, в этом отношении наиболее чувствителен пестик [9—14].

Растения, не повреждаемые заморозками вследствие более поздних сроков цветения (относительно устойчивые). Последние заморозки в Ереване наблюдаются в среднем 7 апреля, а самые поздние — даже 13 мая [15]. Следовательно, растения, цветущие после этого срока, не подвергаются влиянию поздневесенних заморозков. В эту группу входят *Elaeagnus angustifolia* L., *Lonicera japonica* Thunb., *Deutzia scabra* Thunb., *Rosa polyantha* Carr. non Sieb., *R. canina* L., *Ligustrum vulgare* L., *Buddleia davidii* Franch., *B. alternifolia* Maxim., *Rosa multiflora* Thunb., *Philadelphus lemoinei* Lemoine, *Catalpa ovata* G. Don, *C. speciosa* Ward., *Tilia cordata* Mill., *Spiraea pyramidata* Greene, *Vitex negundo* L., *Tilia tomentosa* Moench, *Clematis vitalba* L., *Vitex agnus-castus* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Koelreuteria paniculata* Laxm., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Albizzia julibrissin* Durazz., *Abelia chinensis* R. Br., *Hibiscus sjriacus* L., *Sophora japonica* L., *Baccharis halimifolia* L. и др. (растения перечислены по очередности цветения).

Растения, обычно цветущие до 13 мая, могут подвергаться влиянию поздневесенних заморозков. Как показали наши наблюдения в 1958—1966 гг., чаще всего повреждаются ранневесенними заморозками *Corylus avellana* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus densa* Litv., *Cornus mas* L., *Acer saccharinum* L., *Lonicera fragrantissima* Lindl. et Paxt., *Celtis caucasica* Willd., *Forsythia intermedia* Zab., *Juglans regia* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Amygdalus communis* L., *Ribes aureum* Purch, *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Fraxinus americana* L., *Pyrus communis* L., *Cerasus avium* (L.) Moench, *Persica vulgaris* Mill. Реже подвергаются заморозкам *Cercis siliquastrum* L., *Wisteria sinensis* (Sims) Sweet, *Aesculus hippocastanum* L., *Lycium barbarum* L., *Berberis thunbergii* DC., *Lonicera tatarica* L., *Tamarix florida* Bge., *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hérit., *Fraxinus ornus* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Weigela florida* (Sieb. et Zucc.) A. DC., *Spiraea cantoniensis* Lour., *Cornus australis* C. A. Mey., *Physocarpus opulifolia* (L.) Maxim.

Растения, сильно повреждающиеся заморозками. В отдельные годы при совпадении возвратных морозов с периодом цветения сильно повреждаются *Corylus avellana* L., *Fraxinus excelsior* L., *F. oxycarpa* Willd., *Celtis caucasica* Willd., *Populus bolleana* Lauche, *Armeniaca vulgaris* Lam., *Amygdalus communis* L., *Juglans regia* L., *Persica vulgaris* Mill., причем промышленные насаждения плодовых культур часто не плодоносят совсем. Все эти растения обычно цветут в течение 8—15 дней, и если этот период совпадает с заморозками, то цветки погибают полностью. Иначе

говоря, возвратными морозами больше всего повреждаются растения, у которых цветочные почки развиваются синхронно и раскрываются почти одновременно в течение нескольких дней. Весной 1965 г. у перечисленных пород цветение началось 21—30 марта. В момент наступления морозов наблюдалась фаза массового цветения. У всех пород, кроме *Corylus avellana* L., раскрылись почти все цветочные почки. У *Corylus avellana* L. набухшие цветочные почки погибли.



Рис. 3. Вторично цветущий побег ореха

Несмотря на то, что *Fraxinus excelsior* L. и *F. oxycarpa* Willd. являются видами, аборигенными для верхнего пояса Араратской равнины, у них полностью погибли цветки на территории всей Араратской равнины, от 700 до 1500 *м* над ур. моря. Повреждение аборигенных видов наблюдалось также и в Киргизии, где вследствие резких понижений температуры из представителей местной флоры пострадало 36 видов [16].

Декоративная форма *Fraxinus excelsior* var. *pendula* Ait. плодоносила нормально, так как она цветет значительно позже (см. табл. 1).

Растения, повреждающиеся сравнительно слабо. В эту группу входят растения длительного цветения, например, *Lonicera fragrantissima* Lindl. et Paxt., *Cornus mas* L., *Acer negundo* L., а также древесные породы с коротким периодом цветения, зацветающие накануне наступления морозов (например, *Juglans regia* L., *Acer saccharinum* L., *Ulmus densa* Litv., *U. pinnato-ramosa* Dieck ex Koehne). В обоих случаях цветочные почки, раскрывшиеся до наступления морозов, полностью погибли, а раскрывшиеся после морозов цветки развивались нормально и образовали плоды. В первом случае после морозов цветение продолжалось и образовалось много плодов, а во втором — после морозов наблюдалось лишь кратковременное слабое цветение и образовались лишь единичные плоды.

Наши наблюдения показали, что в отдельные годы сильно повреждаются также *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Pyrus communis* L., *Cerasus avium* (L.) Moench и некоторые другие растения, если период их цветения совпадает с наступлением поздневесенних заморозков.

Все растения второй группы плодоносили в 1965 г. весьма слабо, причем на отдельных деревьях совсем не было плодов. У *Juglans regia* L. после сильного повреждения образовались единичные плоды, а через 1—1,5 месяца после этого наблюдалось вторичное появление мужских цветков (рис. 3). Подобные явления наблюдались и в других географических районах [16, 17].

Значительное повреждение вегетативных и генеративных органов ореха весенними заморозками отмечено на Лесостепной селекционной станции [18].

Повреждение растений поздневесенними заморозками наблюдается не только у экзотов, но и у издавна культивируемых растений [19] и даже у некоторых аборигенных видов (*Fraxinus excelsior* L., *F. oxycarpa*

Willd.). Поэтому можно предполагать, что это не представляет опасности для растений, если не носит систематического характера. Следовательно, повреждаемость генеративных органов поздневесенними заморозками нельзя рассматривать как признак недостаточной приспособленности древесных растений к местным условиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. В. Гурский. 1957. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. Н. П. Кобранов. 1922. Материалы по исследованию биологии плодоношения искусственно разведенных в степных лесничествах древесных пород.— Зап. Воронежск. с.-х. ин-та, т. 4.
3. Ф. Ф. Самусев. 1954. Из опыта акклиматизации деревьев и кустарников в Алтайском ботаническом саду.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 19.
4. М. Д. Глонти, Е. Ю. Сабатин. 1952. Итоги перезимовки субтропических растений в Батумском ботаническом саду.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 12.
5. Н. А. Бородина, Л. С. Плотникова-Вартазарова, И. П. Петрова, Э. И. Черемушкина, В. Д. Щербацевич. 1963. Особенности перезимовки растений в дендрарии Главного ботанического сада в 1960—1961 гг.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 51.
6. А. М. Вермишян. 1951. Миндаль в Армении. Ереван, Изд-во АН Арм. ССР.
7. М. А. Амбарцумян. 1965. Морозостойкость плодовых и винограда в условиях Араратской равнины. Ереван, Изд-во АН Арм. ССР.
8. Л. И. Сергеев. 1953. Выносливость растений. М., изд-во «Сов. наука».
9. У. Чендлер. 1935. Плодоводство. М.— Л., Сельхозгиз.
10. И. И. Туманов. 1939. Физиологические основы зимостойкости озимых посевов.— «Семеноводство», № 6.
11. Д. Ф. Проценко. 1939. Влияние низких температур на распускающиеся почки и цветки некоторых плодовых растений.— Сов. ботаника, № 1.
12. Д. Ф. Проценко. 1958. Морозостойкость плодовых культур СССР. Киев, Изд-во КГУ.
13. Э. Кеммер, Ф. Шульц. 1958. Проблема морозостойкости плодовых культур. М., ИЛ.
14. К. А. Карапетян. 1962. О влиянии пониженных температур на изменение аминокислотного и углеводного составов цветков миндаля.— Докл. АН Арм. ССР, т. 34.
15. А. Б. Багдасарян. 1958. Климат Армянской ССР, Ереван, Изд-во АН Арм. ССР.
16. В. И. Ткаченко. 1960. О повреждениях деревьев и кустарников при резком понижении температуры во время вегетации.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 36.
17. С. С. Исаев. 1954. Ценная форма грецкого ореха.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 17.
18. Н. Г. Акимочкин. 1961. Естественный межвидовой гибрид из рода Juglans.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 43.
19. Г. С. Есаян. 1957. Миндаль в Армении (на армянск. яз.). Ереван, Изд-во «Айпетрат».

Ботанический сад
Академии наук Арм.ССР
Ереван

СРОКИ ЦВЕТЕНИЯ И ПЛОДОНОШЕНИЯ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В МОСКВЕ СРЕДНЕАЗИАТСКИХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

И. П. Петрова

Интродуцированные в Главном ботаническом саду АН СССР среднеазиатские деревья и кустарники по срокам начала и окончания вегетации разделены на восемь фенологических групп [1] по методу С. Н. Макарова [2]. Ниже приводятся данные по 101 виду растений в возрасте пяти лет и старше (табл. 1).

Таблица 1

Возрастной состав среднеазиатских видов по жизненным формам

Жизненная форма	Число видов	Число видов по возрастным группам, лет		
		5—9	10—19	20 и больше
Деревья	25	6	12	7
Кустарники или деревья	15	3	7	5
Кустарники	57	11	42	4
Полукустарники	1	1	—	—
Лианы	3	2	1	—
Всего	101	23	62	16

Среди растений, вошедших в табл. 1, в наших условиях плодоносят (пл.) 66 видов, только цветут (цв.) 12, не цветут (н. цв.) 23 вида (табл. 2).

Таблица 2

Зоны природного обитания интродуцированных растений и их плодоношение

Жизненная форма	Плодоношение	Число видов	Горный пояс			Тугайные леса
			субальпийский	лесной	степной	
Деревья	пл.	15	—	5	1	9
	цв.	2	—	—	—	2
	н. цв.	8	—	2	1	5
Кустарники или деревья	пл.	7	1	3	—	3
	цв.	2	1	—	—	1
	н. цв.	6	—	—	4	2
Кустарники	пл.	41	16	9	7	9
	цв.	7	—	—	6	1
	н. цв.	9	3	2	3	1
Полукустарники	пл.	1	—	1	—	—
Лианы	пл.	2	1	1	—	—
	цв.	1	—	—	—	1
Всего		101	22	23	22	34

Анализ интродуцированных растений по срокам начала и окончания цветения проводился для 72 видов.

За начало цветения была принята дата появления единичных распустившихся цветков, за окончание — конец массового цветения. Из общего числа 56 видов рано начинают и рано заканчивают цветение; 10 видов цветут в средние сроки и 6 видов — в поздние.

Аналогично выделению фенологических групп по срокам начала и конца вегетации у среднеазиатских растений по срокам цветения выделены 5 групп (табл. 3 и 4).

В группу РС входят тугайные растения с растянутым периодом цветения — *Rosa beggeriana* Schrenk, *R. laxa* Retz. К группе СП относятся

Таблица 3

Группы и характерные для них сроки продолжительности цветения

Цветение		Условные обозначения групп	Сроки цветения		Средняя продолжительность цветения, дни
начало	окончание		начало	окончание	
Раннее	Раннее	РР	3.V—19.VI	19.V—3.VII	15
То же	Среднее	РС	3.V—19.VI	4.VII—19.VIII	47
Среднее . . .	То же	СС	20.VI—7.VIII	4.VII—19.VIII	14
То же	Позднее	СП	20.VI—7.VIII	20.VIII—4.X	60
Позднее . . .	То же	ПП	8.VIII—21.IX	20.VIII—4.X	12

Таблица 4

Сроки и продолжительность цветения некоторых видов по группам

Группа цветения	Название вида	Сроки цветения		Продолжительность, дни
		начало	конец	
РР	*Armeniaca vulgaris* Lam.	5.V	19.V	14
	Berberis oblonga (Rgl.) Schneid.	31.V	15.VI	16
	Crataegus turkestanica Pojark.	1.VI	15 VI	15
	Ribes janczewskii Pojark.	22.V	3.VI	13
РС	*Rosa beggeriana* Schrenk	17.VI	24.VII	38
	R. laxa Retz.	12.VI	11.VII	30
СС	*Elaeagnus angustifolia* L.	26.VI	9.VII	14
	Euonymus koopmannii Lauche	29.VI	13.VII	15
	Halimodendron halodendron (Pall.) Voss	1.VII	17.VII	17
	Rosa nanothamnus Bouleng.	13.VII	31.VII	19
СП	*Clematis tangutica* (Maxim.) Korsh.	5.VII	12.IX	70
	Hyssopus tianschanicus Boriss.	19.VII	22.IX	66
	Myricaria alopecuroides Schrenk	28.VI	3.IX	68
ПП	*Atraphaxis muschketovii* Krassn.	9.VIII	4.IX	24
	Clematis orientalis L.	24.IX	4.X	12

субальпийское растение *Clematis tangutica* (Maxim.) Korsh., горно-лесное растение *Hyssopus tianschanicus* Boriss., тугайное растение *Myricaria alopecuroides* Schrenk. Все три вида образуют цветки на побегах текущего года.

С учетом условий местообитания на родине виды по группам цветения распределялись следующим образом.

В группу РР в основном вошли растения лесного (30%) и субальпийского (29%) поясов. В группе СС преобладают растения тугайные (50%) и степные (37%). Группа РС и ПП представлена только тугайными растениями (табл. 5).

В Главном ботаническом саду плодоносят не все среднеазиатские виды. У некоторых видов, как, например, у *Cerasus microcarpa* (C. A. M.) Boiss., *Rosa kuhitangi* Nevski, *R. nanothamus* Bouleng., *Clematis orientalis* L. завязи образуются, но быстро опадают. *Aflatunia ulmifolia* (Franch.) Vass., *Euonymus koopmanii* Lauche, *Cerasus verrucosa* (Franch.) Nevski и *Prunus sogdiana* Vass. вовсе не завязывают плодов.

Таблица 5

Распределение видов по группам цветения в зависимости от горного пояса

Группа цветения	Число видов по поясам				
	всего	субальпийский	лесной	степной	тугайные леса
РР	56	16	17	10	13
РС	2	—	—	—	2
СС	8	—	1	3	4
СП	4	1	1	1	1
ПП	2	—	—	—	2
Итого	72	17	19	14	22

Виды родов Cotoneaster, Crataegus, Lonicera, Malus, Rosa, Rubus ежегодно плодоносят и дают зрелые семена.

Созревание плодов происходит в различные сроки и учтено нами для 54 видов (табл. 6).

Таблица 6

Распределение плодоносящих видов по срокам завязывания и созревания плодов

Сроки завязывания плодов	Число видов			
	Всего	по срокам созревания плодов		
		ранние	средние	поздние
Ранние	35	14	14	7
Средние	17	—	11	6
Поздние	2	—	—	2
Итого . . .	54	14	25	15

По срокам завязывания и созревания выделено 6 групп (табл. 7 и 8).

С учетом вертикальной поясности распределение видов по группам представлено в табл. 9.

Группа РР состоит в основном из растений субальпийского пояса (64%); в группах РС и СС преобладают растения тугайных лесов (43

Таблица 7

Группы и характерные для них сроки и продолжительность созревания плодов

Сроки		Условные обозначения групп	Сроки		Средняя продолжительность созревания, дни
завязывания	созревания		завязывания	созревания	
Ранние	Ранние	РР	24.V—23.VI	29.VI—3.VIII	40
Ранние	Средние	РС	24.V—23.VI	4.VIII—9.IX	76
Ранние	Поздние	РП	24.V—23.VI	10.IX—15.X	113
Средние . . .	Средние	СС	24.VI—23.VII	4.VIII—9.IX	46
Средние . . .	Поздние	СП	24.VI—23.VII	10.IX—15.X	82
Поздние . . .	Поздние	ПП	24.VII—23.VIII	10.IX—15.X	52

Таблица 8

Сроки и продолжительность созревания плодов некоторых видов по группам

Группа созревания плодов	Название вида	Сроки		Продолжительность созревания, дни
		завязывания	созревания	
РР	*Cerasus tianschanica* Pojark.	17.VI	29.VII	43
	Cotoneaster uniflora Bge.	4.VI	9.VII	36
	Lonicera stenantha Pojark.	29.V	5.VII	38
РС	*Cerasus alaica* Pojark.	12.VI	23.VIII	73
	Crataegus almaatensis Pojark.	18.VI	3.IX	78
	Malus niedzwetzkyana Dieck	10.VI	20.VIII	72
РП	*Crataegus turcomanica* Pojark.	18.VI	2.X	107
	Exochorda albertii Rgl.	19.VI	15.X	119
	Malus sieversii (Ldb.) M. Roem.	11.VI	17.IX	99
СС	*Cotoneaster multiflora* Bge.	28.VI	23.VIII	57
	Elaeagnus angustifolia L.	17.VII	5.IX	51
	Rosa spinosissima L.	25.VI	6.VIII	43
СП	*Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss	17.VII	6.X	82
	Lonicera nummulariifolia Jaub. et Spach	9.VII	17.IX	71
	Rosa canina L.	8.VII	24 IX	79
ПП	*Clematis tangutica* (Maxim.) Korsh.	24.VII	12.IX	51
	Hyssopus tianschanicus Boriss.	23.VIII	12.IX	21

Таблица 9

Распределение видов по группам созревания в зависимости от горного пояса

Группа созревания	Число видов по поясам				
	всего	субальпийский	лесной	степной	тугайные леса
РР	14	9	2	2	1
РС	14	2	4	2	6
РП	7	1	4	1	1
СС	11	3	2	2	4
СП	6	—	4	—	2
ПП	2	1	1	—	—
Итого	54	16	17	7	14

и 36,6%); группы РП и СП образованы в значительной мере растениями лесного пояса (57,1 и 66,7%).

Большинство упомянутых плодоносящих растений дает полноценные семена. Из семян репродукции Главного ботанического сада выращены *Berberis heteropoda* Schrenk, *B. turcomanica* Kar., *Betula tianschanica* Rupr., *Caragana aurantiaca* Koehne, *Crataegus turkestanica* Pojark., *Cydonia oblonga* Mill., *Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss, *Hippophaë rhamnoides* L., *Lonicera korolkovii* Stapf.

Для некоторых среднеазиатских видов характерна довольно высокая всхожесть семян: *Elaeagnus angustifolia* L.— 87%, *Halimodendron*

halodendron (Pall.) Voss — 46%, *Berberis heteropoda* Schrenk — 80%, *Crataegus sanguinea* Pall.—95%, *Hippophaë rhamnoides* L.—92% [3].

В результате многолетних наблюдений был установлен возраст первого цветения и плодоношения (табл. 10) в условиях интродукции.

Таким образом, в Москве среднеазиатские деревья начинают цвести в возрасте 7—13 лет, кустарники или деревья в 2—8 лет, кустарники в 3—5 лет, лианы в 2 года и полукустарники в первый год.

У некоторых видов при первом цветении наблюдается неполное развитие цветка. Так, у *Lonicera korolkovii* значительная часть цветков состояла только из одних пыльников или недоразвитых чашелистников. У *Cerasus tianschanica* Pojark., *Rosa kokanica* Rgl. в первый год цветения отмечалась махровость. В последующие годы указанные виды имели нормально развитые цветки.

Таблица 10

Первое цветение и плодоношение у среднеазиатских древесных растений в Москве

Название вида	Жизненная форма	Возраст	
		первого цветения	первого плодоношения
Crataegus songorica C. Koch	Д	7	7
C. turcomanica Pojark.	Д	8	9
C. tianschanica Pojark.	Д	9	9
Malus kirghisorum Al. et An. Theod.	Д	10	10
M. niedzwetzkyana Dieck	Д	10	10
Crataegus turkestanica Pojark.	Д	12	13
Malus sieversii (Ldb.) M. Roem.	Д	13	13
Aflatunia ulmifolia (Franch.) Vass.	Д или К	2	—
Prunus sogdiana Vass.	Д или К	4	—
Hippophaë rhamnoides L.	Д или К	6	—
Rhamnus cathartica L.	Д или К	7	—
Padus mahaleb (L.) Borkh.	Д или К	8	9
Cotoneaster racemiflora (Desf.) C. Koch	К	3	3
Rosa canina L.	К	3	3
Rubus idaeus L.	К	3	3
Ribes janczewskii Pojark.	К	3	3
Lonicera stenantha Pojark.	К	3	3
Cerasus tianschanica Pojark.	К	4	—
Riees meyeri Maxim.	К	4	—
Rosa beggeriana Schrenk	К	4	4
R. corymbifera Borkh.	К	4	4
R. fedtschenkoana Rgl.	К	4	4
R. kokanica Rgl.	К	4	4
R. nanothamnus Bouleng.	К	4	--
Rubus caesius L.	К	4	4
Berberis oblonga (Rgl.) Schneid.	К	5	—
Lonicera altmannii Rgl. et Schmalh.	К	5	5
L. korolkovii Stapf	К	5	6
L. microphylla Willd.	К	5	5
Spiraea hypericifolia L.	К	5	—
Clematis orientalis L.	Л	2	—
C. tangutica (Maxim.) Korsh.	Л	2	2
Hyssopus tianschanicus Boriss.	ПК	1	2

Отсутствие цветения у таких видов, как *Amygdalus bucharica* Korsh., *A. communis* L., *A. spinosissima* Bge.. можно объяснить ежегодным обмерзанием многолетних побегов, на которых закладываются цветочные почки, а у *Berberis nummularia* Bge. и *Rosa webbiana* Wall. объясняется несоответствием почвенных условий, избыточным увлажнением, затенением.

В группу цветущих, но не плодоносящих растений входят *Betula pamirica* Litv. и *B. turkestanica* Litv. Оба растения не образуют плодов, так как имеют только мужские соцветия. Отсутствие плодов у *Aflatunia ulmifolia* (Franch.) Vass., *Cerasus microcarpa* (C. A. M.) Boiss., *Cerasus verrucosa* (Franch.) Nevski объясняется повреждением цветков ранневесенними заморозками. Слабое цветение и отсутствие плодов у *Prunus sogdiana* Vass. объясняется повреждением цветочных почек в зимний и ранневесенний период, а также повреждением цветков весенними заморозками.

Многие из интродуцированных среднеазиатских видов отличаются высокими декоративными свойствами и могут быть использованы в средней полосе СССР для озеленения.

Из красиво цветущих следует назвать *Clematis tangutica* (Maxim.) Korsh., *Exochorda albertii* Rgl., *Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss, *Lonicera albertii* Rgl., *L. korolkovii* Stapf, *Malus niedzwetzkyana* Dieck *Rosa fedtschenkoana* Rgl., *R. spinosissima* L.

В период плодоношения очень декоративны *Crataegus almaatensis* Pojark., *C. altaica* Lge., *C. songorica* C. Koch, *Hippophaë rhamnoides* L., *Lonicera hispida* Pall. ex Roem. et Schult., *L. karelinii* Bge. ex P. Kir., *L. microphylla* Willd. ex Roem. et Schult., *L. stenantha* Pojark., виды рода Rosa, *Sorbus turkestanica* (Franch.) Hedl.

Многие из упомянутых видов богаты витаминами, дубильными веществами, а, следовательно, могут служить сырьем для получения витаминных препаратов и дубителей. К высоковитаминоносным растениям относятся *Hippophaë rhamnoides* L., виды рода Crataegus, *Prunus divaricata* Ldb., *Rosa acicularis* Lindl., *R. beggeriana* Schrenk (один из самых богатых видов витамином С), *R. fedtschenkoana* Rgl., *R laxa* Retz. Значительным содержанием дубильных веществ обладают *Hippophaë rhamnoides* L., *Padus mahaleb* (L.) Borkh., *Rosa canina* L., *R. corymbifera* Borkh., *Tamarix ramosissima* Ldb. Из лекарственных растений нужно отметить *Elaeagnus angustifolia* L., *Rhamnus cathartica* L., виды рода Crataegus, *Prunus divaricata* Ldb., *Rosa canina* L., *Rubus idaeus* L. [4].

ВЫВОДЫ

Большая часть интродуцированных в Москве среднеазиатских растений рано начинает и рано заканчивает цветение. Растения этой группы происходят в основном из лесного и субальпийского поясов. Средняя продолжительность цветения среднеазиатских видов колеблется от 15 до 60 дней.

Основная масса среднеазиатских видов входит в группы с ранним и средним сроками завязывания и созревания плодов. Растения этих групп происходят из субальпийского пояса и тугайных лесов. Средняя продолжительность созревания плодов колеблется от 40 до 113 дней.

Первое цветение растений среднеазиатских видов в Главном ботаническом саду наступает у деревьев через 8—13 лет, у кустарников или деревьев — через 2—7 лет, у кустарников через 3—5 лет. Продолжительность периода до наступления первого плодоношения у деревьев — 9—13 лет, у кустарников 3—6 лет.

Отсутствие цветения отдельных видов объясняется обмерзанием многолетних побегов, повреждением цветочных почек в зимний период, несоответствием условий освещенности, избыточным увлажнением почв. В числе причин, вызывающих отсутствие плодов у некоторых видов, можно назвать образование однополых соцветий, повреждение цветков ранневесенними заморозками.

Значительная часть среднеазиатских видов обладает декоративностью, высоким содержанием витаминов, дубильных и лекарственных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. П. Петрова. 1964. Фенологические группы среднеазиатских деревьев и кустарников в Москве.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 53.
2. С. Н. Макаров. 1952. Биологические формы черешчатого дуба в Останкинской дубраве.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 13.
3. В. Н. Некрасов, Н. Г. Смирнова. 1963. Семенная продуктивность и качество семян некоторых интродуцированных древесных и кустарниковых растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 48.
4. Б. М. Гринер. 1960. Деревья и кустарники, пригодные для выращивания в открытом грунте Европейской части СССР. М., изд-во 1-го Мед. ин-та.

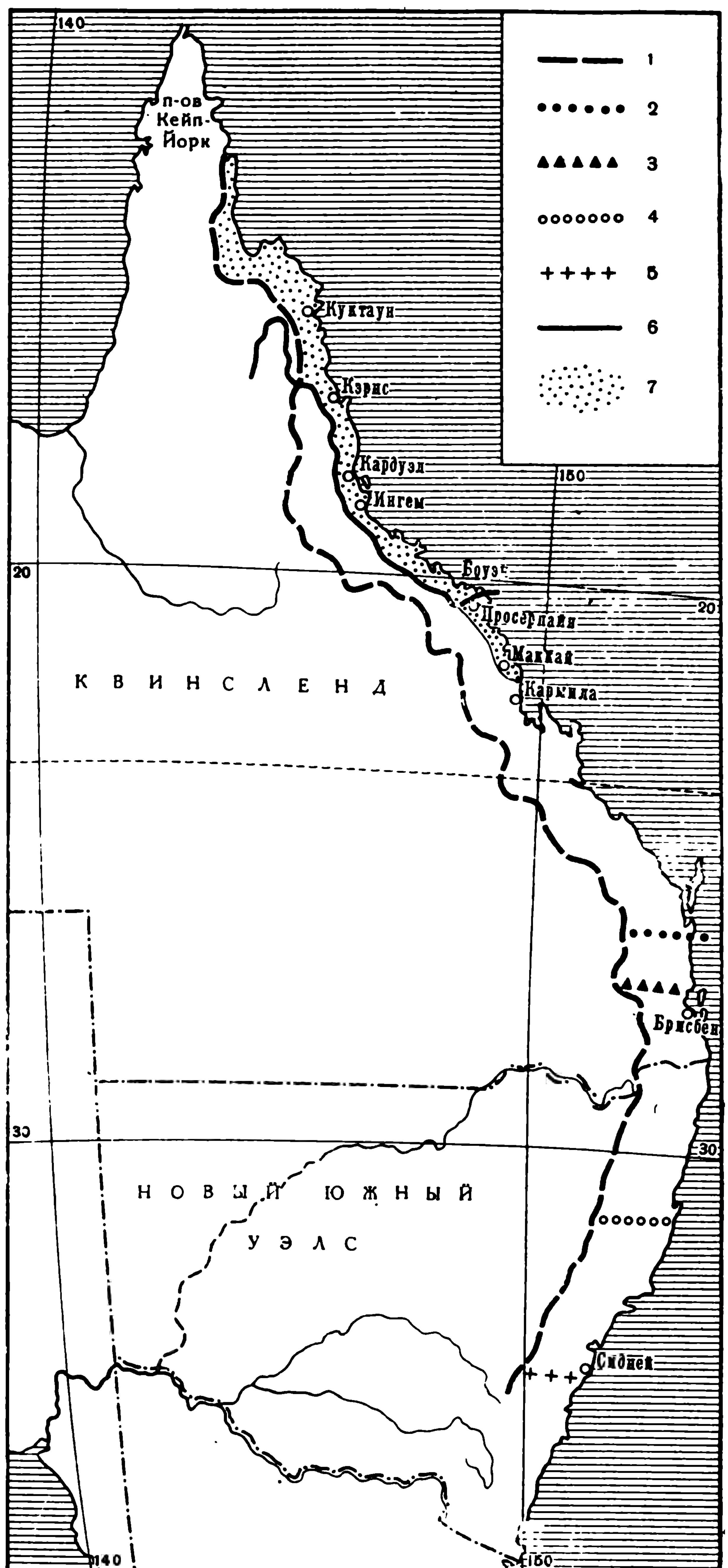
Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О ГРАНИЦЕ МЕЖДУ ТРОПИЧЕСКИМИ И СУБТРОПИЧЕСКИМИ ДОЖДЕВЫМИ ЛЕСАМИ В ВОСТОЧНОЙ АВСТРАЛИИ

С. А. Курганская

При разработке ботанико-географической экспозиции растительности Австралии в оранжерее Главного ботанического сада мы столкнулись с тем, что граница между тропическими и субтропическими дождевыми лесами восточного побережья Австралии проводится различными авторами совершенно по-разному. Ниже высказаны некоторые соображения о положении этой границы, основанные на ознакомлении с литературой по флоре, экологии и географии дождевых лесов Восточной Австралии.

Вечнозеленый дождевой лес Восточной Австралии, значительно нарушенный в настоящее время, занимает отдельные небольшие участки от восточного побережья полуострова Кейп-Йорк (13° ю. ш.) на севере до Сиднея (34° ю. ш.) на юге. Наиболее крупные массивы дождевого леса встречаются в штате Квинсленд на побережье от Куктауна на севере до Ингема на юге, в частности, на плато Атертон (к западу от г. Кэрнс), а также между городами Просерпайн и Кармила [1] к западу от Брисбена, и близ границы между Квинслендом и Новым Южным Уэлсом, в районе хребта Макферсон и на плато Дорриго [2, 3]. Южнее дождевые леса встречаются лишь по речным долинам. Эта территория занята непрерывным поясом невысоких хребтов и плоскогорий. В Квинсленде горы обычно непосредственно подходят к берегу, а южнее Брисбена они отделены от него холмистой прибрежной равниной. В северном Квинсленде высота прибрежных гор колеблется от 300 до 1000 *м* над ур. моря, наивысшая точка — гора Бартл-Фрир (близ Кэрнса) имеет высоту 1611 *м*. Высота плато Атергон — 500—1000 *м*. Плато Дорриго



Дождевые леса Восточной Австралии

1 — западная граница распространения дождевых лесов; *2—5* — южная граница тропических дождевых лесов: *2* — по Вильямсу [7]; *3* — по Атласу мира; *4* — по Боуру [9]; *5* — по Дильсу [10], Ильинскому [11] и Павлову [12]; *6* — июльская изотерма +18°; *7* — область распространения тропических дождевых лесов

поднимается от 500 *м* на востоке до 2000 *м* на западе.

Климат восточного побережья существенно меняется как в широтном направлении, так и в зависимости от высоты над уровнем моря. Близ Кэрнс (на побережье) средняя годовая температура равна +22,9, а средняя температура самого холодного месяца (июля) +21,1°. На плато Атертон (на той же широте) на высоте 750 *м* над ур. моря средняя годовая температура равна +19,9°, а температура самого холодного месяца +17,1°. Близ Брисбена (42 *м* над ур. моря) температура равна соответственно +20,5° и +14,7°, а близ Сиднея +17,5° и +11,3° [4, 5].

Район от Кэрнса до г. Кардуэл (прибрежная полоса длиной около 120 *км*) самый влажный на всем континенте — более 2500 *мм* осадков в год. Однако зимой количество осадков резко падает. Например, близ Кэрнс, в июле, августе и сентябре ежемесячно выпадает около 40 *мм* осадков. Южнее, близ Брисбена, общее годовое количество осадков равно 1150 *мм*.

Виллиамс проводит границу между тропическим и субтропическим лесом по 26° ю. ш. [6] (рис.). Он считает, что для тропических дождевых лесов характерны трехъярусность древостоя, изобилие деревьев с досковидными корнями, лиан и эпифитов. В субтропических лесах выражены, как правило, два яруса высотой 10—30 и 6—10 *м*. Иногда второй ярус

образован древовидными папоротниками. Досковидные корни очень редки, лианы и эпифиты обильны, но встречаются реже, чем в тропическом лесу. Листья деревьев обычно меньше, чем в тропиках. Однако тот же автор в пояснительном тексте к карте пишет, что различие между тропическими и субтропическими дождевыми лесами на карте основывается на широте и дано произвольно из-за отсутствия четких различий между двумя этими типами растительности и малой изученности тропических форм [7].

В «Физико-географическом атласе мира» [8] граница тропического леса Австралии показана на 27° ю. ш. Баур [3], пользуясь теми же физиономическими критериями, что и Виллиамс, отодвигает эту границу еще южнее и называет тропическими некоторые ассоциации дождевых лесов северной части Нового Южного Уэлса (30—31° ю. ш.). Имеется указание, что Восточная Австралия — одно из немногих мест на земном шаре, где дождевой тропический лес, находясь близ своей климатической границы, переходит очень постепенно не в листопадный лес или саванну, а в субтропический вечнозеленый лес [9].

Некоторые авторы [10—12] называют вообще все типы дождевого леса (вплоть до 34° ю. ш.) тропическими дождевыми лесами или еугилеями, а субтропическими гилеями — леса, образованные главным образом различными видами эвкалиптов, т. е. «влажные склерофильные леса» [7, 13].

В качестве наиболее распространенных древесных пород дождевых лесов большинство авторов указывают *Cedrela australis* F. Muell. (Meliaceae), *Tarrietia argyrodendron* Benth. (Sterculiaceae), *Elaeocarpus grandis* F. Muell. (Elaeocarpaceae), *Flindersia schottiana* F. Muell., *F. brayleyana* F. Muell., *Synoum glandulosum* A. Juss. (Meliaceae), *Castanospermum australe* A. Cunn. et Fraser (Leguminosae), *Gmelina fasciculiflora* Benth. (Verbenaceae), *Cardwellia sublimis* F. Muell., *Stenocarpus sinuatus* Endl. (Proteaceae) и другие.

К тропическим гилеям относятся и леса из эндемичных австралийских хвойных — *Araucaria bidwillii* Hook. и *A. cunninghamii* Sweet, занимающие горные области на границе Квинсленда и Нового Южного Уэлса [10—12].

Нам представлялось интересным попытаться установить границу между тропическими и субтропическими дождевыми лесами, ориентируясь на флористические и климатические показатели, а не на физиономию сообществ и географическую широту. Флористические данные заимствованы из литературных источников [14—24].

Согласно Кёппену [25] — автору наиболее известной климатической классификации, нижний температурный предел «влажного тропического климата» определяется изотермой самого холодного месяца +18°. В Восточной Австралии эта изотерма пересекает побережье немного южнее г. Боуэн (20°30′ ю. ш.), затем идет на север параллельно побережью и поворачивает на юг, огибая горы на широте Куктауна (Atlas of Australian resourses, 1955—1957). Таким образом, большая часть дождевых лесов Австралии лежит за пределами «влажного тропического климата» Кёппена. Анализ географического распространения наиболее характерных древесных видов-эндемиков, с одной стороны, и видов, общих с тропическими и горными субтропическими лесами Малезии,— с другой (причем последних насчитывается очень немного), показал, что граница между тропической и субтропической растительностью приблизительно совпадает с упомянутой выше границей Кёппена.

Виды тропических лесов Индии, Цейлона, Малайского архипелага и Новой Гвинеи обычно имеют в северном Квинсленде свою южную

границу. Так, одно из самых обычных деревьев дождевых лесов северного Квинсленда — *Alstonia scholaris* (L.) R. Br. (Apocynaceae) — дерево тропических лесов Азии, Африки, Малайского архипелага (на Яве отмечено до 1000 *м* над ур. моря) произрастает в районе Кэрнс, Куктаун, на низменностях плато Атертон и не встречается южнее широты г. Маккай (21° ю. ш.). Сходный характер распространения имеет в Австралии и *Aleurites moluccana* (L.) Willd. (Euphorbiaceae) — дерево дождевых лесов Новой Гвинеи, Восточной Индии, островов Тихого океана и Малайского архипелага (на Яве встречается до 1500 *м* над ур. моря). Распространение *Calophyllum tomentosum* Wight и *Calophyllum inophylium* L. (Guttiferae) — видов тропических лесов Индии и Цейлона — также ограничено районом Кэрнс, Куктаун, плато Атертон.

Согласно Гиббсу [19], многие индо-малайские виды, например, *Bacularia minor* F. Muell. (Palmae), *Mackinlaya macrosciadea* F. Muell. (Araliaceae), *Boea hygroscopica* F. Muell. (Gesneriaceae) и папоротник *Angiopteris evecta* Hoffm. также достигают в северном Квинсленде южного предела распространения, не поднимаясь при этом в горы выше 350 *м* над ур. моря.

К этому же району приурочены многие эндемичные для Австралии виды — представители характерных малезийских родов: *Albizzia toona* F. M. Bailey (Leguminosae), *Mallotus angustifolius* Benth. (Euphorbiaceae), *Sloanea macbrydei* F. Muell., *S. langii* F. Muell., *Elaeocarpus sericopetalus* F. Muell., *E. foveolatus* F. Muell. (Elaeocarpaceae), *Gmelina fasciculiflora* Benth., *G. macrophylla* Benth. (Verbenaceae), *Flindersia ifflaiana* F. Muell., *F. bourjotiana* F. Muell. (Meliaceae), *Myristica insipida* R. Br. (Myristicaceae), *Blepharocarya involucrigera* F. Muell. (Anacardiaceae), *Cerbera manghas* L. (Apocynaceae), пальмы: *Livistona muelleri* F. M. Bailey, *Calamus australis* Mart., *Archontophoenix alexandrae* H. Wendl. et Drude, *Musa banksii* F. Muell. (Musaceae), *Bambusa moreheadiana* F. M. Bailey и многие другие. Южная граница всех этих видов на побережье проходит немного южнее июльской изотермы +18°, около 21° ю. ш.

Совершенно иной тип ареала имеет в Австралии другая группа малезийских растений — виды, свойственные горным (субтропическим) дождевым лесам Малезии. Например, *Symplocos spicata* Roxb. (Symplocaceae) — вид, произрастающий на Яве на высотах от 1300 до 2500 *м* над ур. моря, в Восточной Австралии встречается как в северном, так и в южном Квинсленде. *Litsea ferruginea* Blume (Lauraceae), приуроченная на Яве к высотам более чем 1000 *м* над ур. моря, встречается также в северном и южном Квинсленде. То же самое можно сказать о *Podocarpus amara* Blume (Podocarpaceae), о различных видах рода Helicia и других растениях. Эти субтропические виды появляются впервые на плато Атертон (16° ю. ш.) выше 500—600 *м* над ур. моря, т. е. за пределами 18° июльской изотермы (проходящей здесь приблизительно на высоте около 500 *м* над ур. моря).

Здесь же впервые появляются многие другие породы, главным образом из эндемичных австралийских родов, основной ареал которых находится южнее — в юго-восточной части Квинсленда и северо-восточном Новом Южном Уэлсе. Это *Tristania conferta* R. Br., *Doryphora sassafras* Endl., *Backhousia myrtifolia* Hook. et Harv. (Myrtaceae), *Stenocarpus sinuatus* Endl., *Grevillea robusta* A. Cunn., *Cardwellia submilis* F. Muell. (Proteaceae), *Castanospermum australe* A. Cunn. et Fraser (Leguminosae), *Ceratopetalum apetalum* D. Don (Saxifragaceae). Сюда же относится *Cedrela australis* F. Muell. Вопреки мнению большинства авторов, считающих этот вид тропическим, он распространяется на юг

вплоть до 34° ю. ш., где температура самого холодного месяца равна +11°. То же самое можно сказать и о другой очень характерной породе дождевых лесов Австралии — *Tarrietia argyrodendron* Benth. Древовидные папоротники *Alsophila australis* R. Br. и *A. leichardtiana* F. Muell. также встречаются повсеместно в юго-восточном Квинсленде и Новом Южном Уэлсе.

Многие виды тропических лесов северо-восточного Квинсленда в субтропических лесах заменяются на викарирующие. Так, в юго-восточном Квинсленде появляются *Flindersia australis* F. Muell., *F. schottiana* F. Muell., *F. oxleyana* F. Muell., *Elaeocarpus grandis* F. Muell., *E. cyaneus* Sims, *E. obovatus* G. Don, *E. reticulatus* Sm., *Alstonia constricta* F. Muell., *Gmelina leichardtii* F. Muell., *Livistona australis* Mart., *Archontophoenix cunninghamii* H. Wendl. et Drude.

Как видно из сказанного, несмотря на значительную протяженность, вся субтропическая область флористически довольно однородна, и поэтому нет оснований проводить в ее пределах какие-либо широтные ботанико-географические границы.

Насколько позволяют судить приведенные данные, граница между тропической и субтропической растительностью в Восточной Австралии проходит значительно севернее, чем это указывается в литературе.

Самая северная часть области дождевых лесов (от 13° до 16° ю. ш.) целиком имеет тропический характер. Территория южнее 21° ю. ш. занята субтропическими лесами. Между 16° и 21° ю. ш. встречаются оба типа растительности, причем тропические леса приурочены к высотам ниже 500—600 *м* над ур. моря, а субтропические образуют над ними высотный пояс.

ЛИТЕРАТУРА

1. W. D. Fransis. 1939. Field notes on some rain forest and rain forest trees of tropical Queensland.— Queensl. Agric. Journ., v. 51, N 3.
2. K. Domin. 1911. Queensland's plant associations.— Proc. Roy. Soc. Queensl., N 23.
3. G. H. Baur. 1957. Nature and distribution of rain forest in New South Wales.— Austral. Journ. Bot., v. 5, N 2.
4. J. Gentilli. 1930. Australian climates and resourses. Perth — Sydney — Melbourne.
5. G. Taylor. 1932. Climate of Australia.— Handbuch der Klimatologie, Bd. 4, Teil 5.
6. Atlas of Australian Resourses. 1955—1957. Canberra.
7. R. J. Williams. 1955. Vegetation regions (Приложение к «Atlas of Australian resourses»). Canberra.
8. Физико-географический атлас мира. 1964. М., Географгиз.
9. П. У. Ричардс. 1961. Тропический дождевой лес. Пер. с англ. М., ИЛ.
10. L. Diels. 1906. Die Pflanzenwelt von West-Australien. In A. Engler, O. Drude. Vegetation der Erde. Bd. 7. Leipzig.
11. А. П. Ильинский. 1937. Растительность земного шара. М., Изд-во АН СССР.
12. Н. В. Павлов. 1964. Ботаническая география зарубежных стран. Ч. 1. М., изд-во «Высшая школа».
13. I. G. Wood, R. J. Williams. 1960. Vegetation.— In: «The Australian Environment». Melbourne.
14. G. Bentham. 1863—1878. Flora Australiensis, v. 1—5.
15. H. M. B. Trimen. 1893—1900. A Handbook to the flora of Ceylon, v. 1—6. London.
16. J. H. Maiden. 1902—1914. The forest flora of New South Wales, v. 1—6. Sydney.
17. S. H. Koorders. 1912. Exkursionsflora von Java, v. 1—4. Jena.
18. K. Domin. 1915. Beiträge zur Flora und Pflanzengeographie Australiens.— Biblioth. Bot., H. 85.
19. L. S. Gibbs. 1917. The Phytogeography of Bellenden-Ker.— Journ. Bot. British and Foreign, v. 55, N 659.
20. K. Domin. 1926—1927. Beiträge zur Flora und Pflanzengeographie Australiens.— Biblioth. Bot., H. 89.
21. R. H. Anderson. 1932. The trees of New South Wales. Sydney.
22. Forest trees of Australia. 1957. Forestry and timber Bureau. Sydney.

23. E. H. F. Swain. 1928. The timbers and forest products of Queensland. Brisbane.
24. L. J. Brass. 1953. Results of the Archibald expedition. N 68. Summary of Cape York (Australia).— Bull. Amer. Museum Natur. History, v. 102. N 2.
25. В. Кёппен. 1938. Основы климатологии. Пер. с нем. М., Учпедгиз.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ОРЕХ ЧЕРНЫЙ НА МАРИУПОЛЬСКОЙ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ

И. И. Старченко

Орех черный (*Juglans nigra* L.) в дендропарке Мариупольской лесной опытной станции высажен в 1939 г. в двух группах: однолетними сеянцами, выращенными из семян Россошинского питомника Полтавской области, при размещении 2×3 *м* и трехлетними саженцами, выращенными из семян Весело-Боковеньковского дендропарка Кировоградской области, при размещении 3×4 *м*. Тогда же эта порода была введена в семирядную Валерьяновскую лесную полосу Волновахского района Донецкой области посевом семян, полученных из дендропарка «Тростянец» Черниговской области. В полосе посажены также черемуха поздняя, дуб черешчатый и клен остролистный; в подлеске — желтая акация. Весной 1949 г. орех черный посажен в 78-й лесополосе станции в смешении с дубом черешчатым, грушей обыкновенной, айвой обыкновенной и кустарниками — хеномелес японской и магонией.

Сохранность деревьев ореха черного и средние показатели их роста показаны в табл. 1.

Таблица 1

Состояние деревьев ореха черного в насаждениях (1966 г.)

Происхождение семян	Возраст, лет	Число высаженных экземпляров	Число сохранившихся экземпляров	Средний диаметр стволов, *см*	Средняя высота, *м*	Диаметр кроны, *м*
Дендрарий станции						
Россошинский питомник	27	15	14	18,8	15,0	4,9
Веселые Боковеньки	29	10	9	18,6	14,5	5,6
Валерьяновская полоса *						
Тростянец	26	40	17 (13)	11,8	9,5	—
	26	28	16 (9)	7,5	7,0	—
78-я лесополоса станции						
Веселые Боковеньки	18	43	40	8,1	9,0	2,4
	18	69	57	8,3	8,5	2,3
	18	147	128	7,8	8,5	2,5

* Посев ореха проведен в 1949 г.; в графе «Число высаженных экземпляров» показано число всходов, сохранившихся к ноябрю 1940 г., с учетом большого отпада, происшедшего в суровую зиму 1939/40 г. Кроме сохранившихся посевных экземпляров в полосе есть и порослевые экземпляры, число которых показано в скобках.

В 78-й полосе в зиму 1961/62 г. была проведена слабая прочистка с вырубкой некоторого количества дуба и груши, стеснявших орех черный. Следует иметь в виду, что в дендрарии и 78-й полосе орех растет под защитой других насаждений. Валерьяновская лесная полоса находится в открытом поле в более суровых условиях. Этим в значительной мере объясняется меньшая сохранность и худший рост орехов. Кроме того, здесь орех стеснен дубом черешчатым и кленом остролистным, но отдельные семенные экземпляры достигли значительных размеров (до 12—19 *см* по диаметру).

Происхождение семян не оказало существенного влияния на сохранность и рост деревьев в дендрарии.

Корневую систему ореха черного изучали параллельно с корневой системой дуба. В 78-й полосе корни раскапывали на глубину 2 *м*, а в дендрарии — на 50 *см*. Ямы рыли в междурядьях непосредственно у стволов. Ширина и толщина монолитов — 50 *см*. Корни сортировали на следующие фракции: до 0,5 *мм*, от 0,5 до 2 *мм*, от 2 до 5 *мм* и толще 5 *мм*, доводили до воздушно-сухого состояния и взвешивали (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительная характеристика корневой системы ореха черного и дуба черешчатого

Порода	Возраст деревьев, лет	Число раскопок	Диаметр ствола, *см*	Вес всех корней в воздушно-сухом состоянии, *кг*	Количество корней толщиной до 2 *мм*, %
Орех черный	18	2	12—13	1,10	1,8
	28	1	20	1,20	2,15
Дуб черешчатый	19	1	12	1,07	3,5
	26	1	24	1,80	3,1

В 18—19-летнем возрасте по общему весу корней орех и дуб незначительно разнятся между собой, а в 26—28 лет эта разница достигает значительной величины. У дуба более мощная корневая система. У обеих пород мелкие корни толщиной до 2 *мм* сосредоточены преимущественно на глубине 30 *см*. По наблюдениям И. Ф. Гриценко, стержневые корни ореха в 10-летнем возрасте углубляются на 5 *м*, у дуба они глубже. Поверхностные горизонтальные корни ореха на глубине 10—40 *см* отходят далеко в стороны. По нашим раскопкам протяженность их достигает 6 *м*. По надземному положению и по корневой системе дуб — неподходящий компонент для черного ореха при междурядьях 1,5 *м*.

Плодоносить орех черный начинает с 8-летнего возраста и плодоносит ежегодно. Плоды созревают в сентябре — октябре. Вес 100 орехов от 1,2 до 1,6 *кг*. Средние их размеры 3 *см* в длину и несколько больше в ширину. Нередко встречаются орехи толще 4,5 *см*. Выход чистых семян без околоплодников 34—40%.

Осенью 1937 г. в питомнике станции были высеяны семена ореха черного в двух вариантах — на глубину 6 и 10 *см*. Весной 1938 г. в первом варианте появилось 70% всходов, во втором — 63%; всходы появлялись и в 1939 г. от 20 июня до 20 июля. Они составили в первом варианте 9% и во втором — 12% от числа высеянных орехов. В 1948 г. И. Ф. Гриценко высеял орехи весной и осенью. Весенний посев произведен на глубину 7 *см* после стратификации в течение 2,5 месяцев в сыром песке. Осенний посев был произведен в октябре на глубину 10 *см*. Посевы прикрывали соломой. В последние годы — осенние посевы произво-

Таблица 3

Ритм сезонного развития ореха черного (средние данные за 1961—1966 гг.)

Фенофаза	Сроки		Фенофаза	Сроки	
	средние	крайние		средние	крайние
Набухание почек	21.IV	14—30.IV	Начало пожелтения листьев	1.IX	22.VIII—5.IX
Растрескивание почек	26.IV	18.IV—5.V	Полное пожелтение листьев	9.X	4.X—15.X
Начало облиствения	3.V	23.IV—14.V	Конец листопада	21.X	13.X—31.X
Начало цветения	13.V	8.V—23.V	Массовое созревание плодов	Сентябрь—октябрь	
Полное облиствение	20.V	15—29.V			
Конец цветения	28.V	21.V—10.VI			

дились без освобождения семян от околоплодников; при этом грунтовая всхожесть составляла 50—60%, а всходы появлялись с запозданием на 2—3 недели. Вегетационный период ореха черного продолжается с середины апреля до конца октября (табл. 3).

ВЫВОДЫ

В засушливых степных условиях Украины введение ореха черного в широкую культуру вполне целесообразно. Разводить его лучше в качестве главной породы, не допуская смешения с породами, которые растут быстрее. Его можно вводить в насаждения в смеси с дубом, но в меньшем количестве. Орех черный обладает высокой декоративностью и потому может быть рекомендован для посадки в скверах и парках.

Мариупольская лесная опытная станция

МЕЙОЗ В МАТЕРИНСКИХ КЛЕТКАХ МИКРОСПОР ГИБРИДНОЙ ФОРМЫ DORONICUM

В. В. Светозарова

Растения, выращиваемые на экспозиции Главного ботанического сада АН СССР под видовым названием *D. macrophyllum* Fisch., представляют собой вегетативное потомство единственного экземпляра, привезенного в 1956 г. из альпийского пояса горы Арагац (Армения). Семенная продуктивность этих растений из года в год практически равнялась нулю. Соматическое число хромосом было определено нами равным

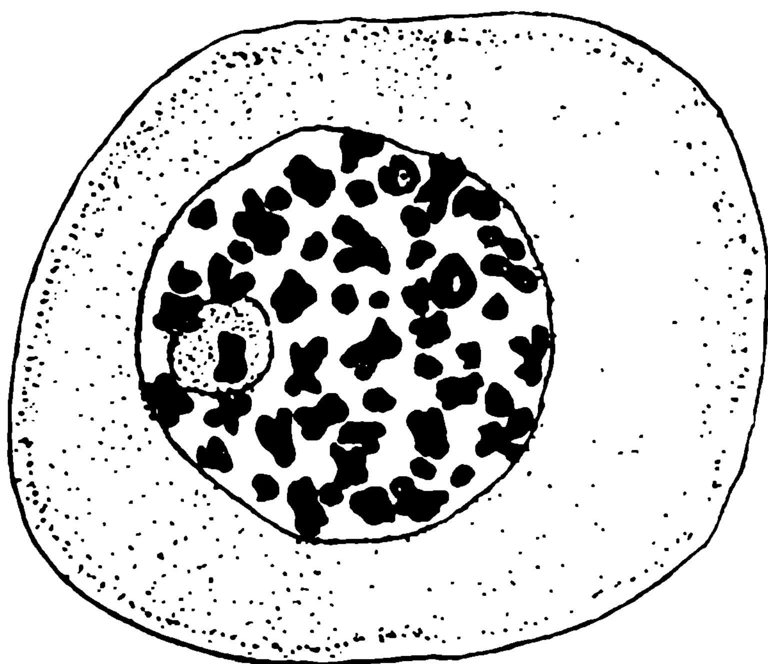


Рис. 1. Диакинез в материнских клетках микроспор 32 бивалента и 19 унивалентов; всего 83 хромосомы; ×2500

90 [1]. Это число выпадает из общего ряда чисел, который известен для дороникумов и ставит под сомнение видовую принадлежность растений. Такое число хромосом и отсутствие завязывания семян говорит либо о триплоидной гибридной природе этой формы, которую мы обозначаем *D. macrophyllum* (?), либо о том, что основное число хромосом для этого рода иное, а не 30. Это и побудило нас детально исследовать мейоз в материнских клетках микроспор.

Первое и второе деление при образовании тетрад протекает с большими нарушениями. Картин диакинеза при просмотре большого числа препаратов наблюдалось очень мало. Вероятно, эта стадия протекает быстро. Точно идентифицировать в этой стадии все хромосомные конфигурации из-за большого количества хромосом и сравнительно некрупных ядер было довольно трудно. С определенностью мы можем сказать, что нам ни разу в этой стадии не удалось наблюдать мультиваленты и что, наряду с большим числом бивалентов, по ядру были рассеяны униваленты, число которых в некоторых клетках мы насчитывали до 20 (рис. 1).

Метафазы первого деления, расположенные строго на экваторе веретена и наблюдаемые с полюса, встречались в очень редких случаях.

Как правило, эта фаза редукционного деления выглядела весьма своеобразно — не было четко выраженных типичных метафаз. Часть бивалентов (изредка попадались и поливаленты) была расположена на экваторе веретена и представала перед нами в профиль, а большая часть бивалентов и унивалентов была рассеяна по веретену с явным тяготением концентрироваться в направлении полюсов последнего (рис. 2, *а*). Иногда некоторые хромосомы выброшены из сферы веретена в плазму клетки (рис. 2, *б*). К сожалению, не всегда удавалось проанализировать все хромосомные конфигурации и индивидуализировать все 90 хромосом. Чаще мы насчитывали в общей сложности несколько меньше хромосом, чем 90. Кроме бивалентов встречались только триваленты, которые наблюдались крайне редко и в очень небольшом количестве. Один раз их было четыре, два раза по три и три раза по одному (табл. 1) на клетку. Число унивалентов варьировало от 15 (два случая) до 31 (три случая). Биваленты иногда группировались, образуя вторичные ассоциации из 2-х, 3-х и совсем редко из 4-х бивалентов.

Следует отметить, что вторичные ассоциации в отличие от *D. orientale Hoffm.* и *D. oblongifolium* DC.[1] у *D. macrophyllum* (?) встречались далеко не во всех просмотренных метафазах.

Стадия первой анафазы очень растянута во времени: много отстающих хромосом, большое число хромосом еще в бивалентах, тогда как другие уже достигли полюсов клетки. Нередко наблюдались хроматиновые мостики.

Хромосомы, первыми достигшие полюсов клетки, довольно долго не переходят в телофазу, тем самым как бы давая возможность подтянуться отставшим хромосомам. Медленным течением анафазы, а затем телофазы, очевидно, и объясняется то, что в стадии интеркинеза неожиданно, в виде исключения, наблюдаются клетки без хроматиновых включений

Таблица 1

Анализ метафаз первого деления в материнских клетках микроспор D. macrophyllum (?)

Метафазы I деления	Число бивалентов	Число тривалентов	Число унивалентов	Число групп вторичных ассоциаций бивалентов из общего количества бивалентов в клетке из			Общее число хромосом в клетке
				2-х бивалентов	3-х бивалентов	4-х бивалентов	
1	36		16				88
2	28	1	31	6			90
3	20	4	24	2	1		76
4	25	3	25	4	1	1	84
5	22	3	25				78
6	28	1	31	7			90
7	37		15	2	1		89
8	36		18	3	2		90
9	26		23				75
10	32		15	5			82
11	21		27				69
12	32	1	19				83
13	36		17	6	3		89
14	31		18	4	1		80
15	26		31				83

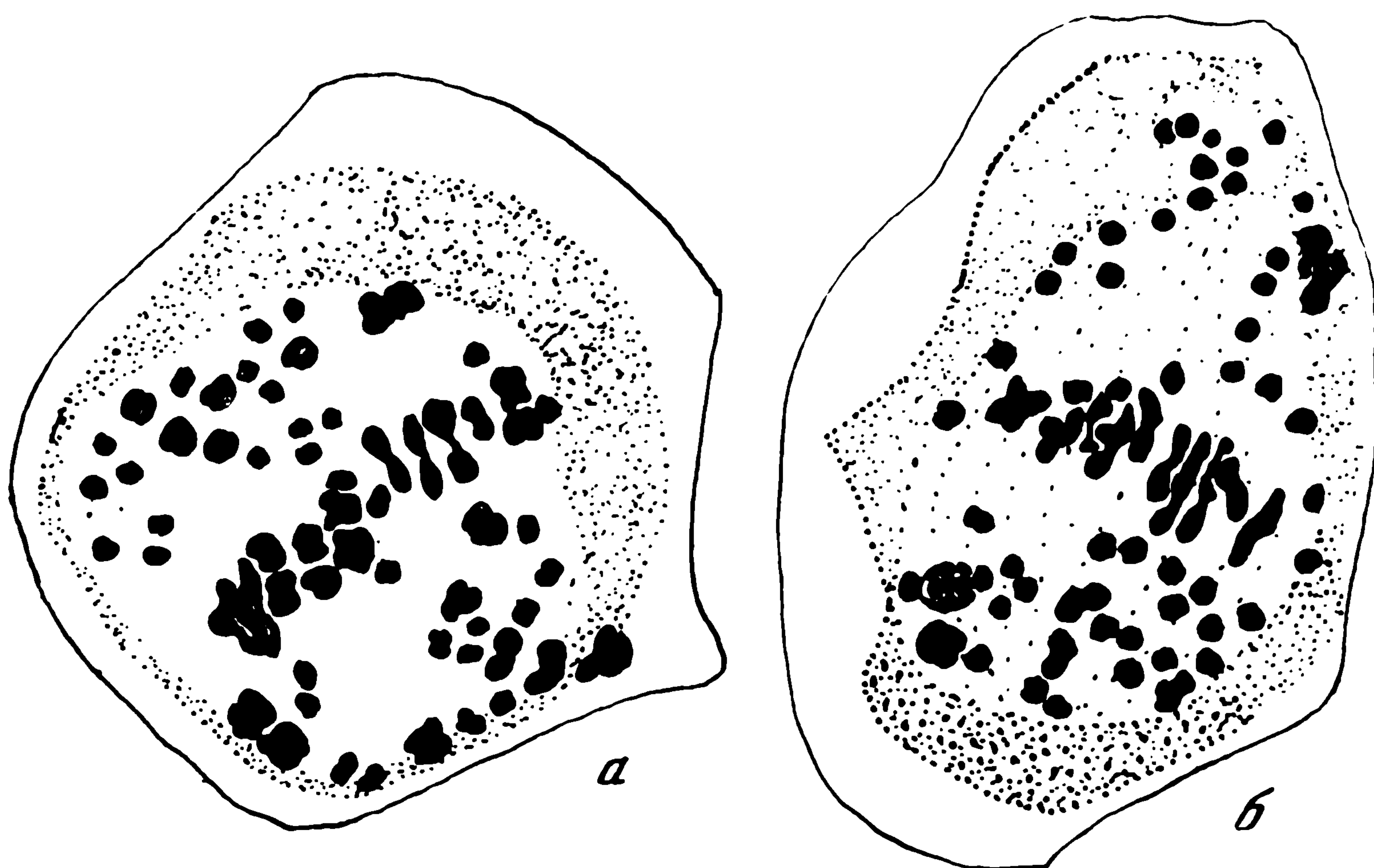


Рис. 2. Метафаза первого деления в материнских клетках микроспор

а — 29 бивалентов, 32 унивалента; 14 бивалентов образуют семь групп вторичных ассоциаций, в каждой группе по два бивалента; *б* — 18 бивалентов, 51 унивалент; часть унивалентов выброшена в плазму за пределы веретена; ×2500

в плазме. Как правило, на этой стадии в клетках можно видеть от 1 до 7 микронуклеусов, наиболее часто 2—3 микронуклеуса.

Во втором делении мейоза также обнаружены неправильности, причем эти нарушения были, пожалуй, даже более глубокими, чем в первом делении. К сожалению, нам ни разу не удалось ни в метафазах, ни в анафазах второго деления хотя бы приблизительно установить количество хромосом в той или другой пластинке, в том или другом анафатическом комплексе. Очень редко обе метафатические пластинки в клетке были ориентированы одинаково. В плазме клеток обязательно наблюдались хроматиновые включения. Веретена анафаз второго деления, так же как и метафаз, за очень редким исключением, ориентирова-

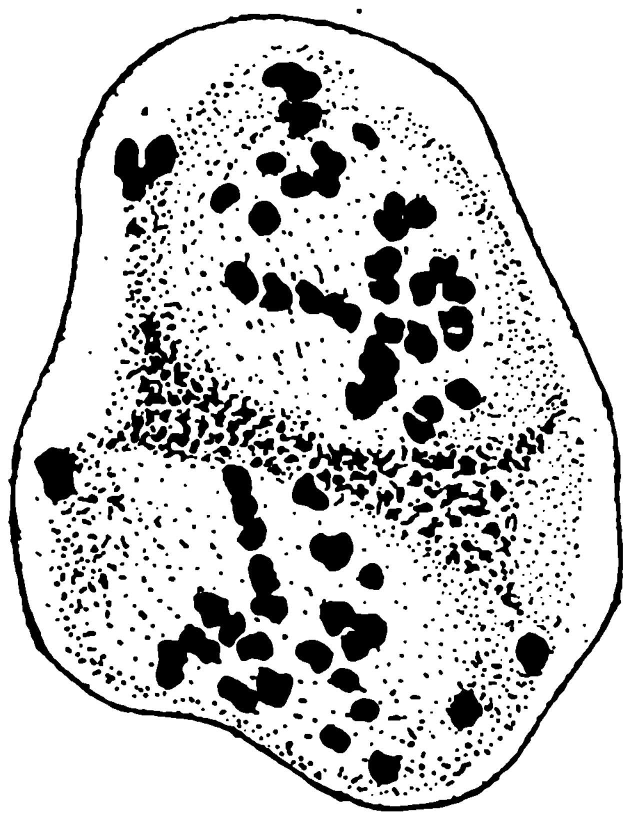


Рис. 3. Мета-анафаза второго деления в материнских клетках микроспор; ×2500

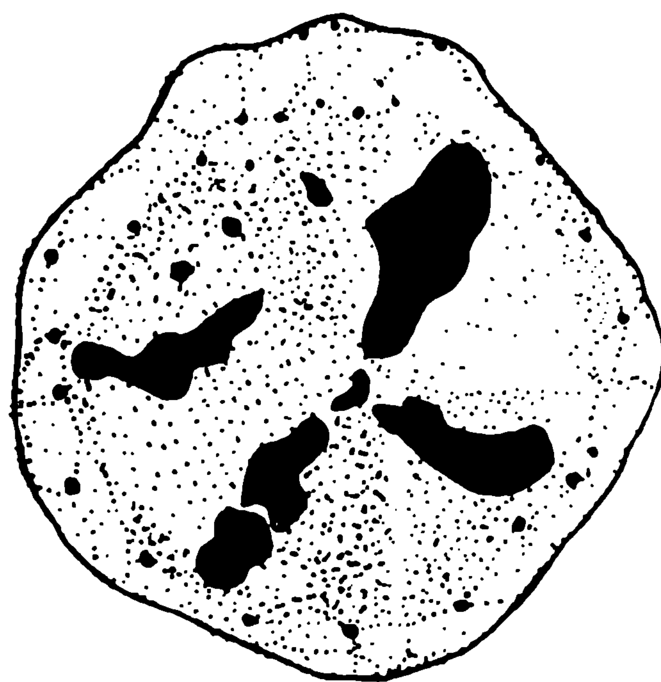


Рис. 4. Нарушенная метафаза второго деления в материнских клетках микроспор; ×2500

ны неправильно (рис. 3). Хромосомы разбросаны по всему веретену, часть из них отброшена в плазму чуть ли не к самой оболочке клетки.

Хромосомы очень разновременно достигают полюсов клетки; многие из них так и не попадают к полюсу веретена и остаются вне будущих тетрад. Иногда хромосомы одной из митотических пластинок находились еще на экваторе, а хромосомы другой уже разошлись; иногда же четыре анафатические комплекса лежали крест-накрест и один из них был соединен хроматиновыми мостиками сразу с двумя другими.

В анафазах второго деления среди отстающих хромосом и еще лежащих на экваторе веретена можно иногда наблюдать определенное тяготение располагаться группами по две, по три и даже по четыре. Родственные хромосомы продолжают сохранять вторичные ассоциации (рис. 3).

Анализируя стадии метафаз и анафаз второго деления, мы систематически наблюдали не отдельные индивидуализированные хромосомы, а сплошные сгустки хроматина самых причудливых и неопределенных форм (рис. 4). Подобные картины едва ли можно отнести за счет фиксации, так как одновременно при той же фиксации ничего подобного не наблюдалось ни у *D. orientale*, ни у *D. oblongifolium* [1]. Всего вероятнее, это является результатом тех же причин, которые нарушали у наших растений конъюгацию хромосом.

В результате всех этих неправильностей при делении материнских клеток микроспор, начиная с первого деления мейоза и кончая его вторым делением, образуется целая гамма разнообразных по своему составу «тетрад»: от одной микроклетки с одним ядром до четырех более или менее нормальных клеток с тремя дополнительными микронуклеусами.

Нормальных тетрад образовывалось всего 4,8%. Чаще наблюдались «тетрады» из трех клеток с тремя ядрами — 17,5% и из трех клеток с тремя ядрами и одного микронуклеуса; последних было тоже 17,5% (рис. 5).

Анализ пыльцы на временных ацетокарминовых препаратах показал, что количество фертильной пыльцы не превышало 23,5% в 1962 г. и 23,8% в 1963 г. Как видно из этих цифр, количество морфологически нормальной пыльцы в течение двух лет было практически одинаково. Различие по годам составляло всего 0,3%.

Интересно отметить, что почти на такое же количество фертильной пыльцы указывал Мюнтцинг [2] для триплоида *Solanum tuberosum* (13—37%, в среднем 25%).

Такие нарушения при микроспорогенезе дали возможность предположить, что подобные нарушения могут встретиться и при образовании зародышевого мешка. К сожалению, проследить во всех подробностях образование женского гаметофита нам не удалось. Мы наблюдали, как закладывается археспориальная клетка: последняя делится на четыре макроспоры, из которых три верхние дегенерируют, а из нижней халазальной после ряда делений образуется зародышевый мешок. После дегенерации трех верхних макроспор нам удалось наблюдать только уже готовый зародышевый мешок с яйцевым аппаратом и центральным ядром зародышевого мешка (рис. 6). При делении на 4 макроспоры наблюдались отклонения в поведении хромосом, аналогичные тем, что отмечены были для первого деления в материнских клетках микроспор (рис. 6).

При просмотре семяпочек в большинстве случаев не было обнаружено даже следов зародышевого мешка. Наряду с этим было много таких семяпочек, в которых проглядывалась полость зародышевого мешка, окруженная деформированными тапетальными клетками (рис. 7). Очевидно нормальных зародышевых мешков образуется не больше, если не меньше, чем морфологически нормальной пыльцы.

При сравнении морфологических признаков *D. macrophyllum* (?) с гербарными экземплярами *D. macrophyllum* Fisch., собранными в природе, обнаружены существенные различия между ними.

В природе растения *D. macrophyllum* достигают высоты среднего человеческого роста, стебель покрыт многочисленными короткими железистыми волосками, корзинки цветков собраны по 5—6 в щитковидные соцветия.

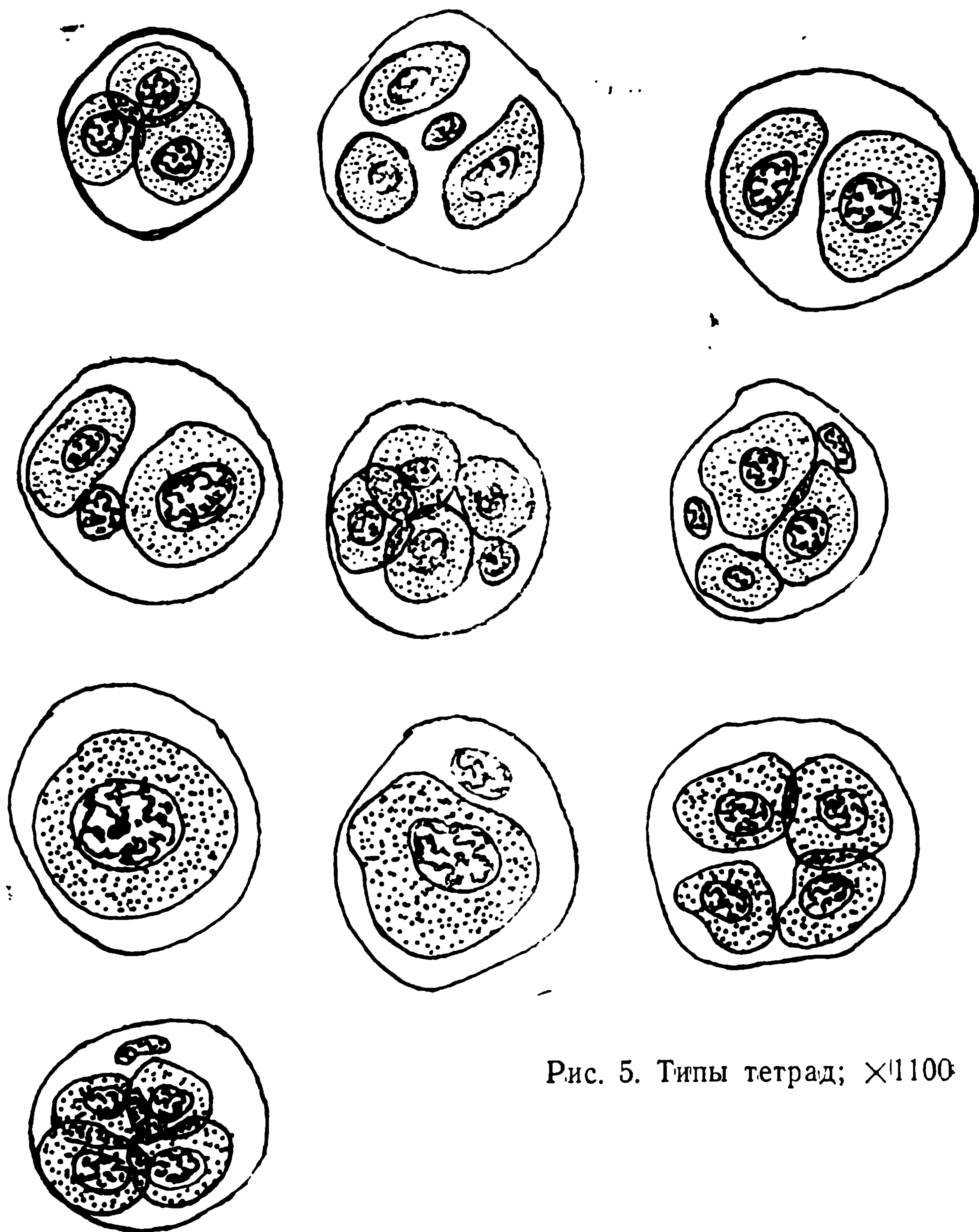


Рис. 5. Типы тетрад; ×1100

Средняя высота растений *D. macrophyllum* (?) достигала 77,5 *см*. Стебель опушен редкими короткими волосками. На один цветонос приходилось в среднем 1,5 корзинки.

Прикорневые листья у растений, собранных в природе, крупные — от 7 до 12 *см* длины и больше (от основания до верхушки листа), от 10 до 12 *см* ширины, широко яйцевидно-сердцевидные, по краю зубчатые, без опушения с обеих сторон. Черешок нижнего листа у некоторых экземпляров достигает 32—35 *см* (рис. 8, *а*). Стеблевые листья широко яйцевидно-сердцевидные, по краю острокрупнозубчатые, несколько мельче прикорневых, с ушками, охватывающими стебель, на довольно длинном черешке. Верхние листья сидячие, стеблеобъемлющие. Прицветные листья в 2—3 раза короче стеблевых.

У *D. macrophyllum* (?) прикорневые листья значительно мельче: средняя длина листовой пластинки 7,3 *см*, ширина — 5,4 *см*. Форма листа не-

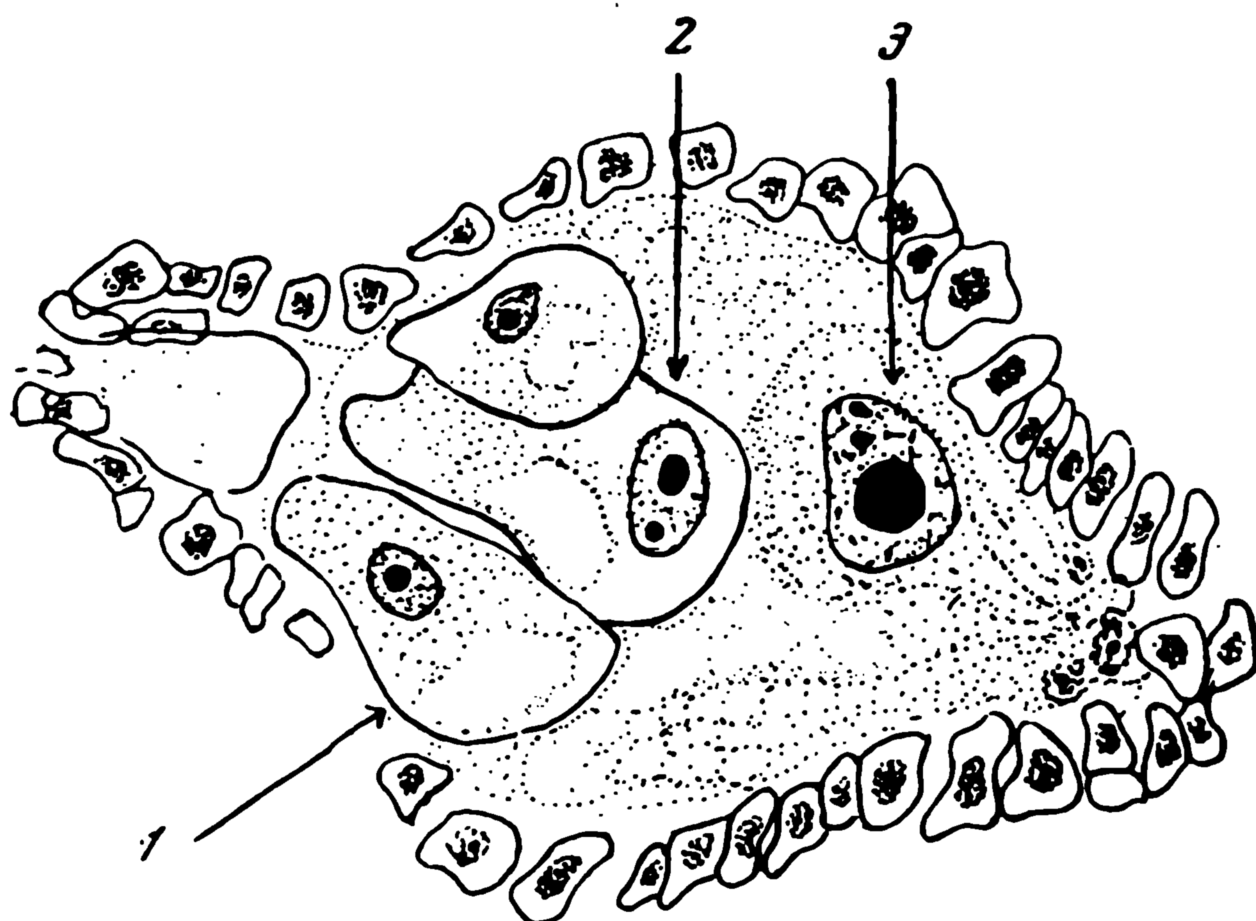


Рис. 6. Зародышевый мешок
1 — синергиды; *2* — яйцеклетка; *3* — вторичное ядро; ×500

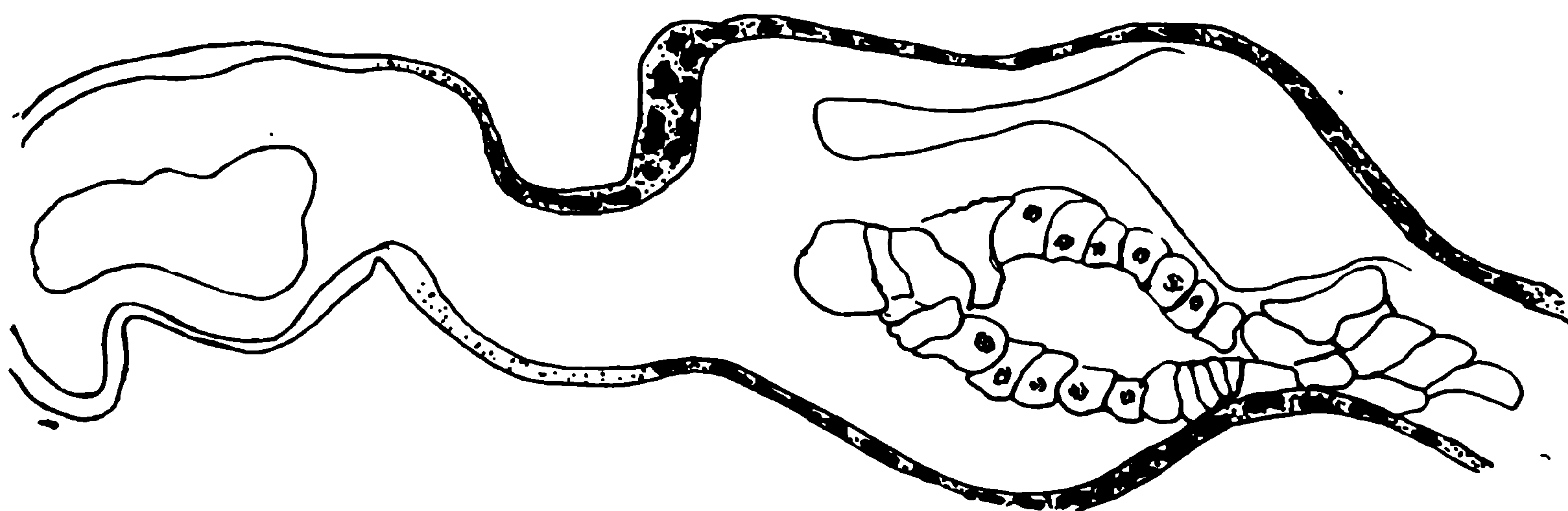


Рис. 7. Дегенерировавшая семяпочка; ×240

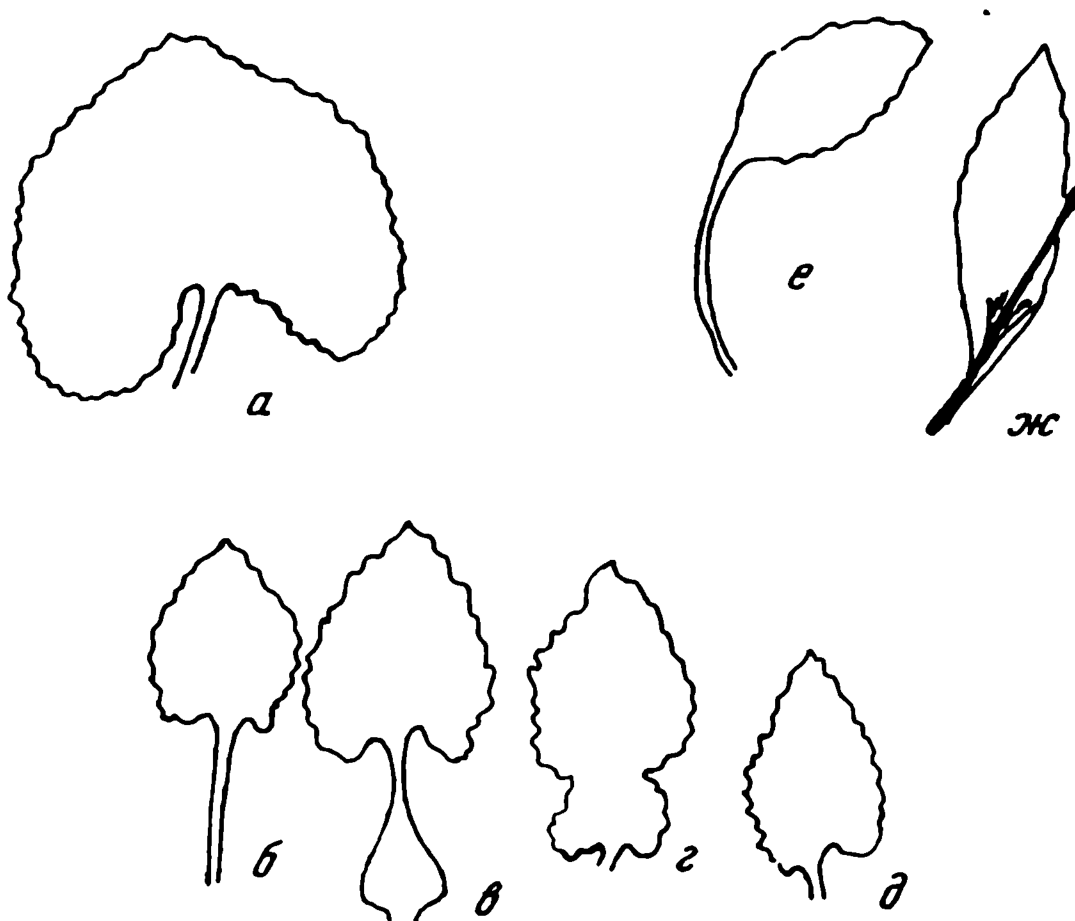


Рис. 8. Листья *D. macrophyllum* (?), *D. macrophyllum* Fisch. и *D. oblongifolium* DC. (1/2 нат. вел.)

а—прикорневой лист *D. macrophyllum* из природных мест обитания; *б*—*д*—листья *D. macrophyllum (?)*, формы, культивируемой в Главном ботаническом саду; *е*, *ж*—листья *D. oblongifolium* из природных местообитаний

сколько другая (рис. 8, *б*). Лист неширокий, яйцевидно-сердцевидный, причем выемка при основании листа выражена гораздо слабее. Края листовой пластинки острозубчатые; верхняя сторона и край листовой пластинки опушены. Стеблевые листья с различной степенью выраженности ушек, несколько крупнее прикорневых (рис. 8, *в*, *г*); верхняя сторона их опушена; редкое опушение встречается и на нижней стороне листа по центральной жилке и кое-где по боковым жилкам; прицветные листья сидячие (рис. 8, *д*), опушены так же, как и стеблевые, края мелкозубчатые.

Морфологические особенности, образование пыльцы, число хромосом и бесплодие говорят о гибридной природе данной формы. Поведение хромосом в мейозе и их число заставляет предположить о триплоидности данной формы. Отсутствие три- и поливалентов дает нам право квалифицировать эту форму как аллотриплоид, а не автотриплоид. Если согласиться с предположением, что основное число хромосом для рода не 30, а, скажем, 15, то тогда бы следовало допустить, что *D. macrophyllum* (?) является гексаплоидным аллоплоидным видом, но в этом случае мейоз протекал бы более правильно, чем это наблюдается.

Учитывая совпадение ареалов *D. macrophyllum* и *D. oblongifolium* и морфологические особенности последнего (рис. 8, *е*, *ж*), можно рассматривать *D. macrophyllum* (?) как триплоидный гибрид *D. macrophyllum* и *D. oblongifolium*, унаследовавший ряд признаков от того и другого родителя. Например, яйцевидность и сердцевидность и зубчатость листа от *D. macrophyllum*, а опушенность верхней стороны листа от *D. oblongifolium*; некоторые признаки приобрели промежуточный характер: высота растения, количество корзинок на цветоносе.

Сейчас мы не знаем соматического числа хромосом подлинного *D. macrophyllum*, поэтому с определенностью можем сказать только, что исходное растение, привезенное под названием *D. macrophyllum* (?), является триплоидным гибридом между *D. macrophyllum* и *D. oblongifolium*. Возникнуть оно могло либо в результате слияния гаплоидных гамет обоих родителей, если *D. macrophyllum* тетраплоид, то есть $2n=120$; либо, если *D. macrophyllum* имеет $2n=60$, как и *D. oblongifolium*, то гибрид мог возникнуть в результате слияния гаплоидной гаметы с нередуцированной — диплоидной. Последняя могла быть как от *D. macrophyllum*, так и от *D. oblongifolium*.

У гибридов и полиплоидов из семейства сложноцветных довольно часто отмечается образование пыльцевых зерен с нередуцированным числом хромосом, причем, это, очевидно, происходит значительно чаще, чем образование нередуцированных яйцеклеток. Микроспорогенез более подвержен влиянию внешних воздействий.

В свое время Линдквист [3] столкнулся с такими же нарушениями в мейозе при образовании пыльцы у растений под видовым названием *D. pardalianches*. В результате изучения микроспорогенеза и морфологии растений он пришел к выводу, что данная асинаптическая форма является межвидовым гибридом, а не формой, обязанной наличию определенных генов, обусловливающих появление асинаптических рас в чистых видах. Дальше он высказывает предположение о родительских видах, участвовавших в образовании этой формы. В качестве таковых он называет *D. pardalianches* и, может быть, *D. cordatum*, во всяком случае какой-то вид из ряда *Cordiophyllum*. К сожалению, им не было точно определено число хромосом. Он пишет только, что их было не меньше 40 и не больше 60. Вероятнее всего, это был диплоидный межвидовой гибрид.

Хорошая способность видов дороникума размножаться вегетативно способствует сохранению и распространению таких гибридов в природе.

Детально расшифровать пути возникновения нашего триплоидного гибрида можно только в результате дальнейших исследований и, прежде всего, после определения соматического числа хромосом у истинного вида *D. macrophyllum*.

Наличие гибридной формы с 90 хромосомами и с совершенно нарушенным мейозом, сравнительно невысокое и сильно варьирующее количество бивалентов, объединяющихся во вторичные ассоциации как у этой формы, так и у видов *D. orientale* и *D. oblongifolium*, заставляет думать, что для *Doronicum* основным числом хромосом должно считаться 30. Вероятно, в процессе эволюции ряд негомологичных ранее хромосом претерпел какие-то близкие изменения структурного или генного характера, которые заставляют хромосомы располагаться бок о бок, не образуя хиазм. Таким образом, эти ассоциации бивалентов обязаны своим возникновением каким-то вторичным изменениям в ранее негомологичных хромосомах.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. В. Светозарова. 1967. Микро- и макроспорогенез у некоторых видов Doronicum L. (Вторичные ассоциации в мейозе у *D. orientale* Hoffm. и *D. oblongifolium* DC).— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 67.
2. A. Müntzing. 1933. Studies an meiosis in diploid and tetraploid *Solanum tuberosum* L.— Hereditas, Bd. 17, H. 2.
3. V. Lindquist. 1950. Some results of a cytological investigation of Doronicum.— Hereditas, Bd. 36, H. 1.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ОБ ОТДАЛЕННЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ В СЕМЕЙСТВЕ БОБОВЫХ

С. В. Жукова

Неоднократные попытки половых скрещиваний кормовых бобов и гороха всегда кончались неудачей. Это объясняется тем, что пыльца кормовых бобов в обычных условиях не прорастает на рыльце гороха [1]. В наших опытах подобным образом вела себя пыльца гороха, пелюшки и люпина на рыльце кормовых бобов. Мы поставили перед собой задачу разработать приемы преодоления нескрещиваемости кормовых бобов с другими видами зернобобовых и получить исходный гибридный материал. Исследования проводили на экспериментальной базе Всесоюзного научно-исследовательского института кормов начиная с 1962 г. Для скрещивания были взяты сорта кормовых бобов Чернофиолетовый ВИК, гороха Торсдаг, пелюшки Александровская и желтого люпина Носовский белосемянный. Для преодоления нескрещиваемости было избрано непосредственное воздействие на половые элементы в момент скрещивания созданием на рыльце пестика условий, способствующих прорастанию чужой пыльцы, и изменение избирательности оплодотворения предпосевным облучением семян γ-лучами. Бутоны кастрировали за 2—3 дня до опыления с применением марлевых изоляторов; опыление проводили после распускания бутонов. Было испытано 48 вариантов скрещиваний с использованием различных ростовых веществ, повторного опыления, опыления цветков в начале и в конце их цветения и т. д.

За поведением пыльцы на рыльце и на столбике пестика кормового боба наблюдали с помощью дорожного микроскопа. Пробы брали через 5, 24, 48 час. после опыления. Часть цветков в каждом опыте оставляли неопыленными.

Пыльца гороха, пелюшки и люпина не прорастала ни на рыльце, ни на столбике. При одно- и двукратном опылении старых и молодых пестиков кормовых бобов применение гетероауксина [2] и янтарной кислоты [3], особенно в сочетании с повторным опылением, вызвало прорастание пыльцы на столбике боба. При однократном опылении пыльца начинала прорастать через 48 час., а при повторном — через 5 час., но пыльцевые трубки в ткань пестика не внедрялись. Наоборот, пыльцевые трубки росли по направлению от пестика, и на концах у них появлялись расширения, указывающие на прекращение роста. На рыльце же пестика пыльца не прорастала даже под влиянием ростовых веществ.

Положительные результаты при двукратном опылении кормовых бобов пыльцой гороха и люпина были получены только после предварительной обработки рыльца материнского растения водными вытяжками из его пыльцы [4] или из пестиков отцовских растений. Вытяжки готовили следующим образом: 30 пестиков или 300 зрелых пыльников растирали в ступке и заливали 10 *мл* дистиллированной воды. Через 1 час жидкость пропускали через двойной фильтр; при кастрации или при опылении каплю этой жидкости наносили пипеткой на рыльце пестика.

От скрещивания кормовых бобов с горохом было получено от 2 до 10% завязывания по разным вариантам применения вытяжек. От скрещивания с люпином получено 10—14% завязывания. Лучшие результаты дало применение вытяжек при кастрации. В вариантах с применением вытяжек успех определялся, очевидно, тем, что пестик подготовлялся к восприятию чужой пыльцы.

Результаты опыления * кормовых бобов пыльцой гороха и люпина (1962 г.) приведены ниже.

Кормовые бобы×горох (контроль, без обработки)	$\frac{0}{0}$ (0)**
Нанесение вытяжки из пыльцы кормовых бобов на пестик при кастрации и при опылении	$\frac{1}{2}$ (2)
Нанесение вытяжки из пестиков гороха на пестик кормовых бобов при кастрации и при опылении	$\frac{1}{2}$ (2)
Нанесение той же вытяжки только при опылении	$\frac{2}{4}$ (4)
Нанесение той же вытяжки только при кастрации	$\frac{5}{14}$ (10)
Кормовые бобы×люпин (контроль, без обработки)	$\frac{0}{0}$ (0)
Нанесение вытяжки из пестиков люпина только при опылении	$\frac{5}{15}$ (10)
Нанесение той же вытяжки только при кастрации	$\frac{7}{11}$ (14)

* Во всех вариантах было опылено по 50 цветков.

** В числителе — число полученных бобов, в знаменателе — семян; в скобках указан процент завязывания.

Хорошие результаты были получены при использовании в скрещиваниях растений из семян, облученных γ-лучами в дозах 200, 500, 2000 и 5000 *р*. Облученные растения кормовых бобов были опылены пыльцой

с растений гороха, получивших те же дозы облучения с предварительной (при кастрации) обработкой рыльца водной вытяжкой из пыльцы кормовых бобов с доопылением через два дня после первого опыления. Предварительное облучение семян повысило количество удачных скрещиваний до 30% (табл. 1).

Таблица 1

Результаты скрещивания кормовых бобов с горохом с предварительным облучением родительских растений (1962 г.)

Доза облучения семян, р	Число опыленных цветков	Число полученных		% завязывания
		бобов	семян	
200	89	26	58	30
500	83	11	26	13
2000	124	29	51	23
5000	80	22	60	27

Из семян, полученных от опыления кормовых бобов пыльцой гороха, люпина и пелюшки, были выращены и изучены два поколения. В качестве контроля рядом с ними высевали семена от свободного опыления тех же материнских растений. У опытных растений были отмечены изменения морфологических признаков: формы и числа листьев, числа побегов, интенсивности окраски и др. Однако эти изменения не выходили за пределы, характеризующие кормовые бобы. В первом поколении растения на первых этапах роста несколько отстали от контрольных, а потом почти догнали их. В первом и втором поколениях растения различались по длине вегетационного периода и по продуктивности (табл. 2).

Таблица 2

Различия между растениями кормовых бобов, полученными в результате опыления чужой пыльцой

Опылитель *	Длина вегетационного периода		Продуктивность одного растения		% завязывания при свободном опылении
	дни	%	высота, см	число бобов	
Первое поколение (1963 г.)					
Бобы (контроль)	102	100	82	13,2	21,9
Горох	102	100	87	12,0	4,5
Пелюшка	102	100	83	9,3	3,0
Люпин	107	105	67	5,0	5,0
Второе поколение (1964 г.)					
Бобы (контроль)	75	100	53	5,9	10,9
Горох	76	101	53	7,5	19,6
Пелюшка	90	120	62	6,0	20,3
Люпин	92	123	57	6,8	20,7

* Материнским растением во всех случаях были кормовые бобы.

В первом и втором поколениях растения от опыления чужой пыльцой были более высокорослыми, сильнее кустились; плодовитость их в первом поколении была понижена, а во втором, наоборот, почти в

два раза выше, чем у контроля. Отмечено значительное понижение способности к самоопылению. Так, у контрольных растений наблюдалось 50—60% завязывания при самоопылении, а у растений, полученных от опыления кормовых бобов пыльцой гороха, 15—20%.

ВЫВОДЫ

Получить семена от опыления кормовых бобов пыльцой гороха и люпина, по-видимому, можно, применяя обработку рыльца материнского растения вытяжкой из его пыльцы или из пестика отцовского растения для создания на рыльце условий, способствующих прорастанию чужой пыльцы и проникновению ее в рыльце.

Применение ростовых веществ приводит к прорастанию чужой пыльцы, но не уничтожает так называемый физиологический барьер, обусловливающий невозможность оплодотворения при межродовых скрещиваниях.

Облучение семян перед посевом уменьшает избирательную способность кормовых бобов и облегчает отдаленное скрещивание.

Растения, полученные от опыления кормовых бобов пыльцой других видов, имели в двух поколениях изменения в темпе роста и развития и в продуктивности, но все эти изменения не выходили за пределы вида.

ЛИТЕРАТУРА

1. S. Bach. 1919. Nach ein Bastardirungsversuch Pisum×Faba.— Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, Bd. 7, N 1.
2. Т. А. Червоненко. 1959. Роль гетероауксина в процессах прорастания пыльцы и роста пыльцевых трубок.— Труды Ин-та растениеводства, селекции и генетики, т. 4.
3. У. А. Петроченко. 1963. Влияние некоторых органических кислот на прорастание пыльцы и рост пыльцевых трубок.— Бот. журн., т. 48, № 1.
4. А. И. Петров. 1963. Разрушенная пыльца как ментор при отдаленной гибридизации злаков.— Вестн. с.-х. науки, № 1.

Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ПЫЛЬЦЫ НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ

Г. В. Ткаченко, Т. А. Власова

В практике селекционной работы большое значение имеет изучение продолжительности жизни пыльцы при определенных условиях ее хранения. Нами в 1965 г. была исследована пыльца 26 видов древесных и кустарниковых растений.

На жизнеспособность пыльцы при хранении особенно пагубно действуют высокая температура воздуха, повышенная влажность, а в некоторых случаях и свет. При постановке опытов мы старались создать наиболее благоприятные условия хранения. Пыльцу каждого вида помещали для хранения в небольшие пергаментные пакетики. Для каждого вида изготовляли 24 пакетика с пыльцой (из расчета два пакетика в месяц). Пакетики с пыльцой помещали в эксикатор с хлористым кальцием. Эксикатор был затенен колпаком из черной бумаги. Температура хранения пыльцы колебалась в пределах от 11 до 18° тепла.

Таблица 1

Прорастание пыльцы древесно-кустарниковых растений при разных сроках хранения (в %)

Растение	Время посева пыльцы				
	сразу после сбора	через 15 дней	через 30 дней	через 45 дней	через 60 дней
Aesculus hippocastanum L.	3,3	0	0	0	0
Amorpha fruticosa L.	61,9	58,7	54,2	0	0
Catalpa bignonioides Walt.	11,1	3,3	0	0	0
Cercis siliquastrum L.	71,5	0	0	0	0
Cotoneaster melanocarpa Lodd.	81,3	0	0	0	0
Crataegus oxyacantha L.	58,5	43,1	30,0	17,5	14,0
Deutzia scabra Thunb.	64,3	59,0	58,1	54,3	47,9
Elaeagnus angustifolia L.	53,6	49,3	48,5	40,4	32,9
Fontanesia fortunei Carr.	35,3	0	0	0	0
Gleditschia triacanthos L.	86,1	80,8	79,6	64,5	58,5
Jasminum fortunei Carr.	18,7	6,4	0	0	0
Kerria japonica (L.) DC.	10,4	0	0	0	0
Laburnum anagyroides Med.	83,3	75,4	81,6	53,5	36,0
Lonicera tatarica L.	82,0	79,6	71,2	7,2	0
Persica vulgaris Mill.	92,2	36,5	18,2	3,7	0
Philadelphus coronarius L.	41,5	33,1	29,5	16,2	8,6
Ptelea trifoliata L.	10,9	9,1	0	0	0
Rhodotypos kerrioides Sieb. et Zucc.	4,6	0	0	0	0
Robinia pseudoacacia L.	82,8	73,9	72,5	69,6	59,6
Sambucus nigra L.	17,0	15,0	9,1	4,2	3,0
Sophora japonica L.	63,0	59,0	48,8	48,2	39,6
Spiraea vanhouttei Zabel.	46,1	44,4	41,5	25,2	22,1
Syringa vulgaris L.	2,0	0	0	0	0
Tamarix odessana Stev.	6,4	5,3	4,3	3,9	0
Tilia cordata Mill.	4,9	0	0	0	0

Таблица 2

Прорастание пыльцы древесно-кустарниковых растений при разных сроках хранения (в %)

Растение	Время посева пыльцы			
	через 75 дней	через 90 дней	через 105 дней	через 120 дней
Crataegus oxyacantha L.	13,3	5,1	0	0
Deutzia scabra Thunb.	41,4	34,0	18,7	13,9
Elaeagnus angustifolia L.	28,3	18,9	0	0
Gleditschia triacanthos L.	25,2	17,5	10,6	0
Laburnum anagyroides Med.	33,1	12,6	0	0
Philadelphus coronarius L.	7,3	5,8	0	0
Robinia pseudoacacia L.	50,0	0	0	0
Sambucus nigra L.	2,4	0	0	0
Spiraea vanhouttei Zabel.	14,0	0	0	0

Первый посев пыльцы проводили сразу же после сбора. Последующие определения проводили через каждые 15 дней; из эксикатора быстро извлекался один пакетик с пыльцой того или иного вида растений, так что условия хранения оставшейся пыльцы практически не изменялись. Питательной средой для посева пыльцы служил 10-%ный раствор глюкозы с добавлением 0,5% агар-агара. На предметные стекла наносили несколько капель питательного раствора и производили посев пыльцы. Затем стекла помещали во влажную камеру и через сутки подсчитывали проросшие пыльцевые зерна в нескольких полях зрения микроскопа (табл. 1, 2).

Как видно, количество проросшей пыльцы у отдельных видов составляло 2—11%, и продолжительность жизни пыльцы была небольшой. Правда, у Cercis и Cotoneaster всхожесть пыльцы в момент ее взятия достигала 71—81%, но уже через 15 дней пыльца этих растений потеряла жизнеспособность. Некоторые из изучавшихся видов сохраняют жизнеспособность свыше двух месяцев.

Ботанический сад
Одесского государственного университета



ВЛИЯНИЕ СВЕТА НА ОКРАСКУ ЛИСТЬЕВ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

В. С. Вакула

Растения с яркой окраской листьев имеют большое значение в декоративных насаждениях. В садово-парковых композициях, художественный эффект в которых создается за счет цветовых сочетаний листвы, могут найти применение лиственно-декоративные формы с золотистой, пурпурной и бело-пестрой окраской листьев. Однако многие формы растений с яркой окраской листьев без видимых причин утрачивают этот признак.

При изучении отношения декоративно-лиственных форм древесных растений к свету мы обратили внимание на то, что самые различные (в смысле систематической принадлежности) золотистые формы, имеющие одинаковую окраску листьев, близки между собой и по эколого-физиологическим признакам и свойствам.

Выявленные особенности пигментной системы золотистых форм позволили отнести эту группу растений к категории ярко выраженных светолюбов, а золотистую окраску листьев увязать с приуроченностью их к местообитаниям с повышенной освещенностью [1—4]. Опыты выращивания золотистых форм при различной интенсивности света показали, что одни и те же формы при выращивании в условиях полной дневной освещенности и частичного затенения (освещенность 32% от полной дневной) имели неодинаковую окраску листьев и различались по составу пигментов (табл. 1).

Растения в опыте затеняли после того, как листья достигали нормальных размеров. Количественное определение пигментов осуществлялось без их разделения в ацетоновой вытяжке с помощью спектрофотометра СФ-5 по методике, описанной Годневым [5]; содержание пигментов рассчитывалось по формулам Веттштейна [6].

У золотистых форм, выращиваемых при полном дневном освещении (контроль), листья имели ярко-золотистую окраску, а в условиях затенения (при освещенности 32%) листья приобретали зеленую окраску и мало отличались по цвету от листьев типичных форм. Указанные в табл. 1 изменения в составе пигментов и окраске листьев, вызванные затенением, имеют обратимый характер. После снятия затенения листья верхнего яруса крон через некоторое время приобретают золотистую окраску и по количественному соотношению зеленых и желтых пигментов, составу компонентов хлорофилла становятся примерно такими же, какими они были до затенения.

Проведенные исследования показывают, что интенсивность золотистой окраски листьев декоративно-лиственных форм древесных растений находится в прямой зависимости от освещенности листвы.

Таблица 1

*Соотношение зеленых и желтых пигментов в листьях верхнего яруса кроны при разной освещенности**

Дата исследования	Количество хлорофилла ($a+b$) и каротиноидов (c), *мг%*							
	контроль (100%)				опыт (32%)			
	$a+b$	$a:b$	c	$\frac{a+b}{c}$	$a+b$	$a:b$	c	$\frac{a+b}{c}$
Таволга (спирея) калинолистная желтолистная								
10.VII	30,8	11,2	46,6	0,6	238,6	3,9	73,4	3,2
10.VIII	36,7	11,7	52,4	0,7	257,8	4,2	62,7	4,1
Бузина черная золотистая								
17.VII	15,7	10,1	24,4	0,6	184,6	3,6	42,2	4,3
6.VIII	22,4	10,5	35,3	0,6	236,7	3,2	42,0	5,6
Чубушник обыкновенный золотистый								
4.VII	25,4	8,6	41,3	0,6	242,0	4,0	52,6	4,6
7.VIII	34,7	8,2	43,3	0,8	201,6	3,5	59,3	3,4

*Освещенность указана в % от полной дневной.

Пурпурная окраска листьев у краснолистных форм обусловлена антоцианом. Для ряда древесных растений антоциановая окраска листьев — наследственный признак; распределение и содержание антоцианов находится под строгим генетическим контролем. У некоторых же древесных пород (например, у дуба и клена) антоциановая окраска листьев появляется в период роста молодых листьев, а затем исчезает.

Краснолистные формы, судя по ряду морфофизиологических признаков, существенно не отличаются от типичных зеленолистных по отношению к свету и характеризуются примерно равной степенью светолюбия. Однако проявление пурпурной окраски листьев у краснолистных форм тесно связано со световым режимом. В опытах с притенением трехлетних саженцев краснолистных форм барбариса обыкновенного и барбариса Тунберга, бука лесного, яблони Недзевецкого и алычи при освещенности 20 и 30% от полной дневной, результаты притенения были настолько очевидными, что отпадала всякая необходимость в количественном определении антоцианов: уже через две недели после притенения листья почти полностью утратили антоциановую окраску. Снятие затенения приводило через некоторое время к восстановлению антоциановой окраски в листьях всех опытных растений. При обследовании парков и садов мы установили, что дольше всего краснолистность сохраняется у тех экземпляров краснолистных форм, которые растут на открытых местах или в условиях легкого затенения.

ВЫВОДЫ

Специфическая окраска листьев золотистолистных форм обусловлена соотношением зеленых и желтых пигментов ткани листа. Количественное отношение хлорофилла ($a+b$) к сумме каротиноидов в листьях верхнего яруса кроны исследованных золотистых форм варьирует в пределах 0,6—0,8. В то время как в листьях с обычной зеленой окраской это отношение равно 3 и более.

Отмечаемая в практике декоративного садоводства утрата формового признака у золотистых форм (исчезновение золотистой окраски) объясняется онтогенетической адаптивной реакцией растений на несвойственные их генотипу световые условия. Листья золотистых форм, как весьма светолюбивых растений, в условиях затенения изменяют количественное соотношение хлорофилла и каротиноидов в сторону увеличения зеленого пигмента и вследствие этого утрачивают ярко-желтую окраску листьев.

Декоративный признак краснолистных форм — пурпурная окраска листьев, вызванная наличием в тканях листа антоцианов, проявляется при полном дневном освещении в условиях открытого размещения растений. Однако это не связано с повышенным светолюбием краснолистных форм, а объясняется благоприятным действием света на биосинтез антоцианов.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. С. Вакула. 1962. Сезонная динамика накопления хлорофилла в листьях некоторых декоративных форм древесных растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып 46.
2. В. С. Вакула. 1962. Отношение к свету декоративных и типичных форм древесных растений.— Бот. журн., т. 47, № 10.
3. В. С. Вакула. 1964. Оптические свойства листьев декоративных форм древесных растений.— В кн.: Ботаника, вып. 6. Изд-во АН БССР.
4. Н. В. Смольский, В. С. Вакула. 1964. Исследование интенсивности фотосинтеза декоративных форм древесных растений в связи с оценкой их светолюбия. — Докл. АН БССР, т. 8, № 1.
5. Т. Н. Годнев. 1963. Хлорофилл. Его строение и образование в растении. Изд-во АН БССР.
6. D. V. Wettstein. 1957. Chlorophyll-letale und der submicroscopische Formwechsel der Plastiden.— Experiment. Res., v. 12.

Центральный ботанический сад
Академии наук БССР

БЕРЕЗА ЯРМОЛЕНКОВСКАЯ — ЦЕННАЯ ПОРОДА ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

Б. А. Винтерголлер

Из 15 видов березы, произрастающих в Казахстане, в озеленении широко применяются только четыре вида. Одним из наименее изученных видов в Казахстане является береза ярмоленковская (*Betula jarmolenkoana* Golosk.), описанная В. П. Голоскоковым из окрестностей с. Нарынкол (Терскей Алатау). Это небольшое дерево 2—5 *м* высоты, с желтовато-серой корой; ствол обычно кривой, низкоочищающийся от сучьев; листья мелкие ромбически-яйцевидные или яйцевидные, у основания клиновидные, по краям мелкозубчатые; крона широкая развесистая [1]. Ареал березы ярмоленковской простирается на горы Восточного Тянь-Шаня. Произрастает она на высоте 1900—2100 *м* над ур. моря и только в поймах горных рек (Кокпель, Текес, Баянкол, Нарынкол и др.), среди кустарниковых зарослей на кочковатых болотистых лугах. На горных склонах она никогда не растет. Грунтовые воды в местообитаниях березы ярмоленковской находятся на небольшой глубине и часто выходят на поверхность.

[1] См. описание в кн. «Флора Казахстана», т. 3, 1960.



Крупные деревья березы ярмоленковской в с. Нарынкол Алма-Атинской области

Этот вид, по-видимому, является расой тяньшанской березы (*Betula tianschanica* Rupr.), экологически обособившейся в условиях континентального климата высокогорья.

Охарактеризуем подробнее небольшой участок естественного насаждения березы ярмоленковской, описанный нами в широкой пойме р. Баянкол. Почвы лугово-болотные; часты высокие (до 40 *см*) кочки, образованные различными видами высокогорных осок: *Carex melanantha* C. A. M., *C. orbicularis* Boott, *C. philocrena* V. Krecz., *C. stenocarpa* Turcz. ex Bess. Древостой состоит только из березы ярмоленковской. Деревья обычно небольшие, от 2—3 до 5—6 *м* высотой, большей частью с искривленным стволом, имеющим диаметр 7—12 *см*. Сомкнутость верхнего яруса не превышает 0,1—0,2. Низкорослые деревья стоят в 2—3 *м* друг от друга. В подлеске встречаются 15 видов кустарников, среди которых особенно много ив (*Salix caesia* Vill., *S. tenuijulis* Ledeb., *S. wilhelmsiana* M. B., *S. niedzwieckii* Görz), жимолостей (*Lonicera albertii* Rgl., *L. tatarica* L., *L. stenantha* Pojark., *L. hispida* Pall.). Единично встречаются шиповник (*Rosa dscharkenti* Chrshan.), барбарис (*Berberis heteropoda* Schrenk) карагана (*Caragana aurantiaca* Koehne), облепиха (*Hippophaë rhamnoides* L.), мирикария (*Myricaria squamosa* Desv.) и можжевельник (*Juniperus sabina* L.). Сомкнутость подлеска 0,5—0,6.

Травяной покров разнообразный (более 60 видов), но не густой. Преобладают растения субальпийского и альпийского поясов.

Береза ярмоленковская в природных условиях растет медленно в высоту и в толщину, вследствие плохих почвенно-эдафических условий.

Во время полевых исследований летом 1962 г. в с. Нарынкол Алма-Атинской области мы увидели крупные деревья березы, растущие почти у каждого дома (рис.). Выяснилось, что эти деревья относятся к березе ярмоленковской (местное население называет ее тяньшанской, или

краснокорой, березой), в разное время пересаженные из естественных ее зарослей, из пойм рек Баянкол и Нарынкол. В культурных посадках береза ярмоленковская растет очень быстро. В 15-летнем возрасте она достигает высоты 10—12 *м* и диаметра на высоте груди 23—25 *см*. Дерево отличается ровным стволом, высоко очищается от сучьев, имеет прямые или косо вверх стоячие ветви, нередко встречаются деревья и с повислыми ветвями. В культуре деревья имеют красивую развесистую густую крону с темно-зелеными мелкими листьями.

В хороших почвенных условиях и при соответствующем уходе может успешно произрастать в высокогорных районах юго-востока Казахстана. Это делает ее незаменимой породой при озеленении улиц и при закладке парков в городах, поселках, селах, расположенных в Кегено-Текесской, Сарыджасской, Нарынкольской и подобных межгорных Центрально-Тяньшанских долинах, где разведение других древесных пород сильно затруднено.

Институт ботаники
Академии наук Каз.ССР

МАГНОЛИИ В ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ СЕВЕРНОЙ БУКОВИНЫ

З. К. Костевич

Род магнолия относится, как и все семейство, к древнейшим цветковым растениям. Остатки их обнаружены в меловых и третичных отложениях. В прежние геологические эпохи магнолии занимали значительные территории. Современный ареал почти полностью находится в пределах северного полушария. В естественном состоянии они произрастают в юго-восточных частях Северной Америки и Азии, где сохранилась арктотретичная флора. Большинство магнолий — субтропические растения.

Род включает 62 вида [1], а по другим данным, 70 видов, в том числе в Северной Америке 20 видов и в Юго-Восточной Азии 50 видов [2]. Растут они главным образом в горах. В СССР в культуре встречается 15 видов. Вечнозеленые виды магнолий культивируются в субтропиках Закавказья и Крыма [3], листопадные, кроме того, в западных и юго-западных районах Европейской части СССР. Крупные плодоносящие экземпляры встречаются в Закарпатье и Прикарпатье [4—6]. Некоторые виды удовлетворительно растут в Ташкенте [7]. В Северной Буковине встречаются пять видов, из которых четыре цветут до появления листьев. В наших условиях они вполне зимостойки, высоко декоративны, плодоносят и могут быть использованы для заготовки семян. Самые крупные экземпляры встречаются в предгорной части области, которая характеризуется более мягким и влажным климатом.

Магнолия длиннозаостренная (*Magnolia acuminata* L.). Экземпляр в парке санатория с. Красноильск Сторожинецкого района достигает высоты 18 *м* при диаметре ствола 45 *см*; крона узкая, пирамидальная. Другой экземпляр в парке колхоза с. Клиновка того же района, с широкой густоветвистой раскидистой кроной, имеет высоту 20 *см* и диаметр ствола 50 *см*. Листья крупные, 30 *см* длины и 10—14 *см* ширины, на вершине постепенно заостренные, с хорошо выраженными параллельными жилками второго порядка, снизу опушенные, сначала сизоватые, а к

осени буроватые. Листья распускаются в конце апреля. Цветет с 10—15 мая до конца месяца. Цветение начинается в верхней части кроны, а затем распространяется на нижние ветки. Цветки желтовато-зеленые, 6—7 *см* в диаметре, мало заметные на фоне крупных зеленых листьев. Плоды созревают к концу октября. Этот вид декоративен густой кроной, красивой листвой, приобретающей осенью желтоватые оттенки. Может быть использована как подвой для других видов магнолий. В природном состоянии встречается в горных районах Северной Америки (штаты Алабама, Арканзас, Каролина).

Магнолия голая (*M. denudata* Desr.). Два экземпляра высотой 2,5 и 3,5 *м* в возрасте 30—35 лет растут в дендропарке Черновицкого ботанического сада. Форма роста кустистая, ветвление начинается низко. Листья крупные, длиной 20—30 *см*, шириной до 12 *см*, обратнояйцевидные, плотные, взрослые снизу голые лоснящиеся, сверху тусклые, на верхней части коротко внезапно заостренные. Цветет с начала мая до конца второй декады очень обильно, цветки распускаются одновременно на всем растении. Цветки бокальчатые, кремовые, душистые, к концу цветения части околоцветника слегка отворачиваются. Доли околоцветника в нижней части имеют снаружи розоватый оттенок, особенно в конце цветения. По этому признаку напоминают цветки магнолии Суланжа, по листьям значительно отличается от этого вида. Листья появляются в конце второй декады мая, опадают в конце октября во время созревания плодов. Семена ярко-красные. В Центральном и Южном Китае растет в сырых горных лесах.

Магнолия кобус (*M. kobus* DC.). Экземпляр 15 *м* высотой и 45 *см* в диаметре растет в г. Черновцах (в усадьбе на улице 28 июня). Крона широкая раскидистая, ветвление начинается низко, нижние ветви почти достигают поверхности почвы. Листья обратнояйцевидные, 10—15 *см* длины, 6—7 *см* ширины, взрослые почти голые, снизу светло-зеленые, во второй половине лета иногда буроватые, к верхушке коротко заостренные. Зацветает в среднем около середины апреля и цветет в течение 15—18 дней. Цветки белые душистые, околоцветник сначала колокольчатый; при полном раскрытии внутренние листочки отворачиваются в стороны и цветок становится широким. Наружные доли в числе трех, невзрачные мелкие, зеленоватые, быстро опадают. Внутренних частей околоцветника 6, длина 7—8 *см*, ширина 3—4 *см*, снаружи с розовой полоской. Листья появляются к концу цветения. Плоды созревают в середине октября. Плодоношение наблюдается не ежегодно. Обладает высокими декоративными свойствами, особенно во время цветения. Растет в Северной и Центральной Японии и в Корее.

Магнолия лилиецветная (*M. liliflora* Desr.). Один экземпляр в виде куста высотой 2,5 *м* растет там же, где и *M. kobus*. Другой экземпляр имеется в дендропарке ботанического сада, куда он был перенесен из частной усадьбы в 1964 г. Боковые ветви у этого вида часто начинают развиваться у корневой шейки. Листья сверху темно-зеленые, снизу светлые, широко эллиптические, 15—18 *см* длиной и 7—10 *см* шириной; взрослые — голые. Зацветает на несколько дней позже, чем *M. denudata*, в первой декаде мая. Цветет в течение двух недель, цветки узкие, бокаловидные, наружные доли околоцветника в числе трех, невзрачные, желтые, быстро опадают; внутренние доли интенсивно красные. К концу цветения появляются листья. Плодоношение слабое. В наших условиях рост слабый. Менее морозостойка, чем другие виды. У первого экземпляра зимой 1963/64 г. большая часть была повреждена морозами и усохла, но впоследствии начала отрастать от нижней части ствола. Происходит из Центрального и Западного Китая.

Магнолия Суланжа (*M. soulangeana* Soul.-Bod.) (гибрид *M. denudata*×*M. liliflora*). В озеленительных посадках Буковины встречается часто. Нами выявлена в парках г. Сторожинец, с. Глубокое, во многих усадьбах г. Черновцы (около 10 растений). Имеется в дендропарке ботанического сада, в парке по ул. Коцюбинского. Растет в виде небольшого дерева высотой 5—10 *м* или куста высотой 3—4 *м*. Характеризуется обильным цветением и крупными душистыми цветками. Листья эллиптические или обратнояйцевидные, 15—18 *см* длины и 5—6 *см* ширины, постепенно или внезапно заостренные, взрослые — почти голые, с нижней стороны более светлые, появляются в конце цветения. Цветки чашеобразные, состоят из 9 почти одинаковых долей околоцветника, внутри кремовые, а снаружи в различной степени розовые. Зацветает одновременно с *M. denudata* и цветет 15—18 дней. Иногда наблюдается повторное цветение в августе, а при теплой продолжительной осени — в сентябре. Плодоношение почти ежегодное, семена созревают в середине октября.

В усадьбах и дендропарке ботанического сада встречаются следующие формы этого вида: f. *alexandrina* hort.— наружные доли околоцветника интенсивно розовые с темно-красными линиями; var. *lennei* (Topf) Rehd.— доли околоцветника снаружи розовые.

Магнолии размножаются семенами и вегетативным способом. В 1954—1957 гг. нами были проведены опыты по размножению магнолии Суланжа зелеными черенками [8]. В зависимости от срока черенкования зеленые черенки укоренялись на 10—20%. Корни на черенках появляются через 2—3 месяца после посадки. При этом на черенках большей частью развиваются один-два очень толстых и хрупких корня, которые легко обламываются. Обработка гетероауксином в опытах 1957 г. повысила количество укоренившихся черенков вдвое. Попытки размножать магнолию отводками не дали положительных результатов.

Лучший способ размножения магнолий в наших условиях — семенной. В ботаническом саду магнолии успешно размножают посевом свежесобранных семян в ящики в оранжерее. Наши наблюдения при осеннем посеве семян магнолии Суланжа и магнолии кобус непосредственно в грунт показали, что этот способ в наших условиях требует разработки. Почвы Северной Буковины тяжелые, сильно уплотняются и семена прорастают, но всходы не могут весной пробить плотную почву и погибают.

ВЫВОДЫ

Виды магнолий, выявленные в зеленых насаждениях Буковины, чрезвычайно ценные декоративные растения, вполне зимостойкие в данных условиях. Все они цветут и плодоносят и пригодны для широкого внедрения в озеленительные посадки Буковины, а также других, более восточных и северных районов страны.

Многие старые плодоносящие деревья следует взять под охрану и использовать как маточники для сбора семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. Г. Гинкул. 1939. Магнолиевые в советских субтропиках. Батуми.
2. Г. И. Радионенко. 1954. Магнолиевые — Magnoliaceae. J. St. Hil. Деревья и кустарники СССР, т. 3. М.— Л., Изд-во АН СССР.
3. А. Б. Матинян. 1956. Культура магнолиевых в СССР. М., Изд-во Мин-ва коммун. хоз-ва РСФСР.
4. А. Л. Лыпа. 1952. Дендрологические богатства Украинской ССР и их использование.— В кн.: Озеленение населенных мест. Киев, Изд-во Акад. архитектуры УССР.
5. А. А. Щербина. 1954. Результаты акклиматизации декоративных деревьев и кустарников в г. Львове и его окрестностях.— Уч. зап. Львовск. ун-та, т. 26, № 7.
6. З. К. Костевич. 1961. Некоторые результаты интродукции древесных экзотов на Буковине.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 43.
7. Р. М. Мурзова. 1965. К вопросу о возможности выращивания листопадных магнолий в условиях Ташкента.— В сб.: Интродукция и акклиматизация растений, вып. 3. Ташкент.
8. З. К. Костевич. 1958. Результаты размножения некоторых трудноукореняемых экзотов и лиан зелеными черенками.— Научн. ежегодник Черновицкого ун-та за 1957 г. Черновцы.

Ботанический сад
Черновицкого государственного университета

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ



ОБ ОТМЕЛЬНОЙ ФЛОРЕ УМЕРЕННЫХ ОБЛАСТЕЙ МУССОННОГО КЛИМАТА

В. Н. Ворошилов

Флора собственно отмелей почти не отличается от флоры низких песчано-илистых берегов крупных рек, подвергающихся периодическим затоплениям. Поэтому для краткости все затопляемые места в дальнейшем мы будем называть отмелями, а флору этих мест — отмельной. Особенностью таких затоплений в местах с муссонным климатом является то, что паводки наблюдаются регулярно не только весной, но и летом. Для Амура, например, характерны небольшой подъем воды в апреле от таяния равнинных снегов, несколько больший подъем в мае от таяния горных снегов и наибольший и длительный подъем в половине или конце июля от сильных летних муссонных дождей. Хотя на нашем Дальнем Востоке муссонный характер атмосферной циркуляции не обладает полной устойчивостью, летние наводнения на Амуре бывают почти ежегодно; только в очень редкие годы берега Амура летом не затопляются. В частности, в 1965 г. на Амуре не было летних наводнений, благодаря чему автору впервые удалось наблюдать отмельную амурскую растительность в полном ее развитии.

Таким образом, характерной особенностью отмелей Амура и других дальневосточных рек к югу от него является наличие длительных периодов, когда эти места находятся под водой. Обычно растения здесь могут развиваться не более двух месяцев, от половины мая до половины июля. Отмельные растения, взошедшие осенью после летних наводнений, часто не зацветают. Такой климатический режим обусловливает своеобразие жизненной формы произрастающих на отмелях растений. Прежде всего обращает на себя внимание крайняя бедность или полное отсутствие в составе отмельной флоры многолетников, так как им трудно было бы выжить, находясь столь долгое время под водой.

Все отмельные однолетники отличаются очень быстрым развитием. В конце июня у них уже появляются зрелые семена. Все отмельные растения начинают цвести будучи совсем маленькими, но и при полном развитии они отличаются низким, растопыренным стеблем (обычно не выше 15 *см*), кроме того, цветки у них развиваются начиная с самых нижних узлов, а у однодольных наряду с более высокими на том же растении обычно встречаются побеги, не превышающие 1—2 *см* высоты.

Отмельная флора нами изучалась в основном по Амуру (Благовещенск, Константиновка, Хабаровск, Вятское, Елабуга, Петропавловка [1],

[1] Гербарные образцы из окрестностей Петропавловки нам любезно были присланы В. С. Шагой.

Мариинск, Николаевск), по его притоку Уссури (Казакевичево, Бычиха), по притокам Уссури-Кие (Переяславка) и Хору (Бичевая, Хор), а в южном Приморье по рекам Суйфуну и Лефу.

Всего зарегистрировано 45 отмельных видов (все однолетники), принадлежащих к 12 семействам. Растения эти следующие. Gramineae: *Alopecurus amurensis* Kom., *A. longiaristatus* Maxim., *Coleanthus subtilis* (Tratt.) Seidl., *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv.; Cyperaceae: *Cyperus limosus* Maxim., *C. michelianus* (L.) Link, *C. nipponicus* Franch. et Sav., *Kyllinga brevifolia* Rottb., *Eleocharis soloniensis* (Dubois) Hara, *Fimbristylis leiocarpa* Maxim., *F. squarrosa* Vahl, *F. verrucifera* (Maxim.) Makino, *Carex cyperoides* Murr., *C. leiorhyncha* C. A. Mey., *C. neurocarpa* Maxim.; Juncaceae: *Juncus ambiguus* Guss., *J. amuricus* (Maxim.) Krecz. et Gontsch., *J. juzepczukii* Krecz. et Gontsch., *J. limosus* Worosch., *J. wallichianus* Laharpe; Polygonaceae: *Rumex amurensis* F. Schm. ex Maxim., *R. maritimus* L., *Polygonum franchetii* Worosch., *P. tenuissimum* Baran. et Skvortz.; Caryophyllaceae: *Stellaria inundata* Worosch.; Cruciferae: *Rorippa camelinae* (Fisch. et Mey.) Spach, *R. globosa* (Turcz.) Vass., *R. islandica* (Oeder) Borb., *R. microsperma* (DC.) Vass.; Crassulaceae: *Tillaea aquatica* L.; Rosaceae: *Potentilla amurensis* Maxim., *P. supina* L.; Elatinaceae: *Elatine triandra* Schkuhr; Boraginaceae: *Bothriospermum tenellum* (Horn.) Fisch. et Mey.; *Trigonotis peduncularis* (Trev.) Benth. ex S. Moore et Baker; Scrophulariaceae: *Mazus japonicus* (Thunb.) Kuntze, *Gratiola japonica* Miq.; *Limosella aquatica* L., *Lindernia pyxidaria* All., *Veronica maximowicziana* Worosch.; Compositae: *Symphyllocarpus exilis* Maxim., *Gnaphalium mandshuricum* Kirp., *G. uliginosum* L., *Matricaria limosa* (Maxim.) Kudo, *Centipeda minima* (L.) A. Br. et Aschers.

Некоторым из перечисленных растений свойственна довольно широкая экологическая амплитуда, и они кроме отмелей растут на болотах, пустырях (*Rumex maritimus, Rorippa islandica, Gnaphalium uliginosum*). Некоторые растения растут преимущественно на отмелях, но встречаются и в других экологических условиях (*Eragrostis pilosa*, *Carex cyperoides, Potentilla supina* и др.). Из растений, растущих почти только на отмелях, некоторые виды имеют очень широкий ареал, встречаясь во многих частях СССР и за его пределами (*Coleanthus subtilis, Juncus juzepczukii, Limosella aquatica, Lindernia pyxidaria* и др.). Наибольший интерес представляют отмельные растения, свойственные только (или почти только) муссонному климату. Кроме СССР они, как правило, встречаются и в других странах Восточной Азии, причем следует отметить большое число «амуро-сунгарийских» элементов, то есть характерных для Амура и его притоков как на нашей территории, так и в Северо-Восточном Китае. К таковым относятся *Alopecurus longiaristatus, Rumex amurensis, Polygonum franchetii, P. tenuissimum, Rorippa microsperma, Symphyllocarpus exilis, Gnaphalium mandshuricum* и др. К собственно амурским эндемам причисляют *Cyperus limosus, Fimbristylis verrucifera, Juncus amuricus, Potentilla amurensis* и др. Возможно, что они распространены более широко.

Амурская отмельная флора, несмотря на то, что она представляет очень большой теоретический интерес, по-видимому, изучена еще совсем недостаточно. Некоторые виды после К. И. Максимовича на нашей территории до последнего времени или совсем не собирались (*Coleanthus subtilis, Juncus amuricus, Rorippa microsperma, Symphyllocarpus exilis*), или имелись лишь единичные сборы их (*Polygonum franchetii, Rumex amurensis, Potentilla amurensis, Veronica maximowicziana*). Это объясняется, в первую очередь, тем, что амурские отмели бóльшую часть

года недоступны для наблюдений, а в краткие периоды развития отмельной флоры ботаники там почти не бывали.

Поэтому же некоторые растения амурской отмельной флоры ранее или совсем не собирались, или из-за недостаточности наблюдений соединялись с другими, не отмельными видами, на которые они похожи. Ниже дается несколько критических замечаний и описания двух новых видов из состава амурской отмельной флоры.

Juncus limosus Worosch. spec. nov. Planta annua radicibus tenuibus fasciculatis, stolonibus nullis. Culmi in planta eadem inaequialti, 1,5—12 *cm* alti, a medio interdum supra vel infra medium ramosi ramis 1—2 sursum oblique directis; flores a basi fere plantae collocantur. Folia transverse inconspique septata. Glomeruli fructificatione ca 8 *mm* in diam. flores 6—8 gerentes. Tepala subaequilonga, interiora plerumque vix obtusiuscula vel acutiuscula. Capsula virescenti-fusca, ca. 4 *mm* longa, apice sat abrupte acutata, rostro haud magno. A *J. articulato* L. et *J. turczaninowii* Freyn quibus similis est, nostra species modo vivendi annuo, culmis valde inaequialtis, ramifacatione basi propiore et capsulis maturis virescenti-fuscis differt. Habitat ad ripas arenoso-limosas. Typus: regio Chabarovskensis, distr. Ulczsky, prope Mariinsk, in locis inundatis arenosis fl. Amur, 12.VIII.1965. V. N. Woroschilov legit (N 12475). **Ситник илистый.** Однолетнее с пучком тонких корешков и без столонов. Стебли на одном растении разной высоты, от 1,5 до 12 *см* высотой, почему цветки располагаются почти от основания растения. Листья с неясными поперечными перегородками. Ветвление начинается от половины всей длины каждого стебля, иногда ниже половины, иногда несколько выше ее. Каждый стебель несет 1—2 косо верхненаправленные ветви. Цветочные клубочки при плодах около 8 *мм* в поперечнике, они несут по 6—8 цветков. Листочки околоцветника почти равной между собой длины, внутренние обычно несколько туповатые или островатые. Коробочка зеленовато-бурая, около 4 *мм* длиной, наверху довольно круто заостренная в небольшое остроконечие. В отличие от *J. articulatus* L. и *J. turczaninowii* Freyn является строго однолетним растением со стеблями на одном растении очень разной длины. Отличается от них также более низким ветвлением стеблей и зеленовато-бурой окраской зрелых коробочек. Растет на песчано-илистых берегах и отмелях реки Амура. Тип: Хабаровский край, Ульчский район, окрестности Мариинска, на песчаной отмели Амура, собрано 12.VIII 1965. В. Н. Ворошилов (№ 12475). Хранится в гербарии Главного ботанического сада АН СССР в Москве.

Stellaria inundata Worosch. spec. nov. Planta annua. Caulis a basi ramosus, 5—10 *cm* altus, ramis haud radicantibus. Folia sessilia, infima linearia, superiora lanceolata ad ovato-lanceolata, ad 5—6 *mm* longa, 2 *mm* lata. Flores a nodis fere inferioribus abeuntes, pedicellis fructiferis 5—7 *mm* longis, oblique sursum directis, rarissime magis patentibus. Calyx 2 *mm* longus, fructificatione 2,5 *mm* longus, maturitate fusciduloflavus. Petala nulla. Capsulae plerumque sepala non superantes. Semina 0,5—0,6 *mm* in diam. rubescenti-fusca, extus obtuse tuberculata. Planta locis inundatis propria habitu potius *Arenariam serpyllifoliam* L. quam. *Stellariam alsinen* Grimm. sibi valde affinem in mentem revocat, sed a posteriore modo vivendi annuo, caule humili recto, foliis parvis calycibus minoribus, pedicellis brevioribus haud patentibus, seminibus extus obtuse tuberculatis (nec acute aculeatis) differt. Habitat in locis inundatis arenoso-limosis ad ripas fluviorum, ad pulvinulis in pratis paludosis in fluxu inferiore in medio fl. Amur. Typus: regio Chabarovskensis, distr. Ulczsky, prope Mariinsk, pratum humidum in pulvinulis 12.VIII 1965. V. N. Woroschilov legit (N 12462). **Звездчатка затопляемая.** Однолетнее. Стебель

ветвится от основания, 5—10 *см* высотой, с неукореняющимися ветвями. Листья сидячие, самые нижние линейные, выше ланцетные до яйцевидно-ланцетных, до 5—6 *мм* длиной, 2 *мм* шириной. Цветки расположены почти от нижних узлов стебля на цветоножках при плодах 5—7 *мм* длиной, косо вверхторчащих, очень редко несколько отклоненных. Чашечка 2 *мм* длины, при плодах 2,5 *мм* длины, при зрелых коробочках буровато-желтая. Лепестки отсутствуют. Коробочки обычно не длиннее чашелистиков. Семена 0,5—0,6 *мм* в диаметре, красновато-бурые, снаружи тупобугорчатые. Это типичное отмельное растение по внешнему виду скорее напоминает *Arenaria serpyllifolia* L., чем *Stellaria alsine* Grimm., к которой она все же очень близка. Отличается от последней однолетним образом жизни, низким, прямым стеблем с мелкими листьями, более мелкими чашечками, более короткими не отклоненными цветоножками, снаружи тупобугорчатыми (а не острошиповатыми) семенами. Растет на песчано-илистых отмелях и берегах рек, на кочках среди болотистых лугов на нижнем и среднем Амуре. Тип: Хабаровский край, Ульчский район, Мариинск, сырой луг на кочках, собрано 12.VIII 1965. В. Н. Ворошилов (№ 12462). Хранится в гербарии Главного ботанического сада АН СССР в Москве.

Rorippa camelinae (Fisch. et Mey.) Spach (1838) Hist. Veg. Phan. 6 : 54.— *Nasturtium camelinae* Fisch. et Mey. (1835) Ind. Sem. Hort. Petrop. 1 : 34. **Жерушник рыжиковый.** Собрано автором 12.VIII 1965 г. на песчаной отмели Амура, близ пос. Мариинска Ульчского района Хабаровского края (№ 12478). Характерное растение приамурских отмелей, незаслуженно забытое и смешиваемое с *R. islandica* (Oeder) Borb. От последнего вида прекрасно отличается стеблем ветвистым всегда от основания (а не в верхней части), прямыми несколько вверх направленными цветоножками при плодах (а не б. м. изогнутыми перпендикулярными цветоносу или слегка вниз отогнутыми), эллиптическими или яйцевидно-шаровидными плодами 2—3 *мм* длиной (а не продолговато-яйцевидными до почти линейных 4—6 *мм* длиной).

Veronica maximowicziana Worosch. nom. nov.— *V. peregrina* (non L.) Maxim. (1859) Prim. Fl. Amur.: 208; Worosch. (1966) Фл. сов. Дальн. Вост.: 371. **Вероника Максимовича.** *V. peregrina* L.— сорный североамериканский вид, одичавший в ряде пунктов Западной Европы и СССР. *V. maximowicziana* — типичный приамурский отмельный вид, хорошо отличающийся от американских и европейских растений стеблем всегда от основания ветвистым и более тонким, не выше 12—13 *см* высотой, листьями всегда цельнокрайними, долями чашечки почти линейно-продолговатыми, посредине слегка расширенными. Собиралось неоднократно на нижнем, а особенно среднем Амуре и в низовьях Уссури.

Gnaphalium mandshuricum Kirp. (1960) в Бот. Мат. Герб. БИН, 20 : 298.— *G. uliginosum* (non L.) Worosch. pp. (1966) Фл. сов. Дальн. Вост.: 402. **Сушеница маньчжурская.** Специфический отмельный вид, встречающийся кроме Амура также в Северо-Восточном Китае (по р. Сунгари). От *G. uliginosum* L. (который также нередко встречается на Дальнем Востоке) отличается более коротким, не «ватным» опушением под соцветием, часто голыми внизу стеблями, корзинками в более рыхлых соцветиях и с более короткими листьями, нередко более темными листочками обертки. Уже по первому впечатлению, при знакомстве с этим растением в природе, кажется более голым, чем *G. uliginosum* L. (и другие близкие к последнему виды) и, по-видимому, заслуживает признания его видовой самостоятельности.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

К СИСТЕМАТИКЕ СРЕДНЕАЗИАТСКИХ ВИДОВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА

М. И. Исмаилов

Первая наиболее детальная критическая разработка систематики можжевельников принадлежит В. Л. Комарову [1—3], который для флоры Средней Азии установил наличие девяти видов: *Juniperus semiglobosa* Rgl., *J. sibirica* Burgsd., *J. pseudosabina* Fisch. et Mey., *J. turcomanica* B. Fedtsch., *J. talassica* Lipsky, *J. sabina* L., *J. turkestanica* Kom., *J. seravschanica* Kom., *J. schugnanica* Kom. При обработке гербарных материалов, собранных В. И. Роборовским в Куэнь-Луне в 1889 г., В. Л. Комаров обнаружил образцы можжевельников из гор Тохта-Хон южнее г. Яркенда; он описал эти образцы как *J. jarkendensis* Kom. [4].

Все перечисленные виды, по В. Л. Комарову, относятся к двум подродам — Oxycedrus Spach и Sabina Spach. У представителей первого подрода листья узколанцетные, игловидные, колючие, плоды из трех чешуй с тремя семенами; сюда относится только *J. sibirica*. Подрод Sabina Spach., который иногда рассматривается как самостоятельный род [5], характеризуется чешуевидными листьями; только у молодых экземпляров и на теневых ветвях листья игольчатые; плоды чаще образованы шестью мясистыми чешуями. К этому подроду относятся все остальные виды, которые разделяются на три серии: 1. Sabinae monospermae Kom.— односемянные можжевельники; 2. Sabinae polyspermae lithocarpae Kom.— многосемянные можжевельники с твердой плодовой стенкой; 3. Sabinae polyspermae mollicarpae Kom.— многосемянные можжевельники с мягкой плодовой стенкой.

К первой серии относятся *J. turkestanica* и *J. pseudosabina*; ко второй — *J. turcomanica* и *J. seravschanica*; к третьей — *J. semiglobosa, J. talassica*, *J. sabina* и *J. schugnanica*. Значительное варьирование морфологических признаков *J. turkestanica*, представленной в природе неоднородными популяциями, дало основание выделить следующие три разновидности: var. *fruticosa* Kom.— стланиковая форма; var. *squarrosa* Kom.— с игольчатыми листьями и торчащими ветвями и var. *trisperma* Kom.— с трехсемянными, менее сочными, шаровидными шишкоягодами [3].

Приведенная классификация В. Л. Комарова, по нашему мнению, нуждается в некоторых дополнениях. Из перечисленных трех форм первые две, как указывает автор, растут в субальпийском поясе. Однако, по нашим наблюдениям, вторая форма с игольчатыми листьями распространена значительно шире и встречается как у верхних пределов в субальпийском поясе, так и в нижних пределах распространения этого вида. Как правило, наличие игольчатых листьев характерно для молодых экземпляров, у старых же они обычны только для нижних ветвей.

Трехсемянная форма с шаровидными шишкоягодами, видимо, встречается весьма редко. При самых тщательных поисках в Туркестанском хребте в 1952—1954 гг. и позже нами только однажды был обнаружен экземпляр с единственной трехсемянной необычной для этого вида крупной шишкоягодой полушаровидной формы. Все остальные шишкоягоды этого дерева были типичными для вида, то есть продолговатыми, с одним семенем.

В 1966 г. в верховьях ущелья Бешташ северного склона Таласского хребта нами среди стлаников туркестанской арчи был обнаружен один стелющийся экземпляр арчи с полушаровидными, но значительно более крупными нежели у полушаровидной арчи шишкоягодами, с двумя

семенами. У этого растения было всего 38 шишкоягод, из которых только четыре были удлиненными, с одним семенем, то есть типичные для туркестанской арчи. Остальные были полушаровидными 9—10 *мм* в ширину и в длину. Это был единственный экземпляр среди обширных зарослей стланиковой формы, выделяющийся своими желтоватыми веточками. По всем другим признакам он не отличается от типичной формы. Однако мы считаем, что этот экземпляр нельзя относить к особой двухсемянной форме, так как нельзя считать самостоятельной описанную В. Л. Комаровым трехсемянную форму туркестанской арчи. Форма шишкоягод зависит от числа семян: у односемянных она яйцевидная, с островатой верхушкой; у двухсемянных — полушаровидная, с усеченной верхушкой; у трехсемянных — удлиненная, необычно крупная, с туповатовыпуклой верхушкой, или полушаровидная.

Не имея возможности детально обследовать арчевники Средней Азии, и опираясь в основном на гербарный материал, В. Л. Комаров принимает за самостоятельный вид *J. talassica*, описанный В. И. Липским, хотя и отмечает близость ее к *J. semiglobosa*.

По гербарным образцам, собранным Б. А. Федченко в Рошане и Шугнане (Западный Памир), В. Л. Комаров описывает новый вид *J. schugnanica* Kom., указывая на его близость к *J. semiglobosa* [2].

Наши многолетние наблюдения в Таджикистане, Узбекистане и Киргизии, а также в ботанических садах показали, что эти два вида являются лишь формами *J. semiglobosa*.

Для узбекистанской части Туркестанского хребта В. Д. Дмитриевым было описано 5 новых видов, 10 разновидностей и форм [6], относящихся к *J. seravschanica* и *J. semiglobosa*. Описанные Дмитриевым виды в природе обнаружить трудно, и они несомненно лишь формы указанных двух видов [3, 7, 8].

В последующие годы было описано еще несколько видов: *J. intermedia* Drob. с северного склона Туркестанского хребта в пределах Узбекистана [9], *J. drobovii* Sumn. из бассейна верхнего течения р. Ангрен (Кураминский хребет) и *J. tianschanica* Sumn. из бассейна р. Ходжа-Ата на Чаткальском хребте [10].

Е. П. Коровин [11] справедливо ставит под сомнение видовую самостоятельность двух последних видов, но отмечает, что они являются, в лучшем случае, локальными расами *J. seravschanica*. На самом же деле они мало отличаются от полушаровидной арчи и могут считаться географическими расами последней. Что касается *J. intermedia*, то она, как мы отмечали ранее, является спонтанным гибридом между *J. turkestanica* и *J. semiglobosa* [12].

В. П. Малеев отмечает сомнительность видовой самостоятельности *J. talassica* и близость его и *J. jarkendensis* к *J. semiglobosa* [13]. Явная необоснованность выделения в качестве самостоятельной таксономической единицы приведенных выше можжевельников видна при внимательном просмотре скупых, далеко неравноценных характеристик морфологических признаков описываемых видов, что наблюдается как во «Флоре СССР» (т. I, 1934) и в «Деревьях и кустарниках СССР» (т. I, 1949), так и во всех региональных «Флорах».

Описания этих видов во всех «Флорах», как правило, не идентичны. Для одного вида приводятся данные о толщине и длине веточек, для другого вида эти данные отсутствуют, двудомность или однодомность в одних случаях указана, в других не указана. Это относится к описанию общего габитуса растения, размеров и форм шишкоягод и семян и т. д. Но если сравнить приведенные во «Флорах» основные признаки, то существенных различий между ними не видно. Обнаруживаются только

разные формы изложения при описании одних и тех же признаков (например, при характеристике листочков, шишкоягод).

Если же говорить о форме шишкоягод, то у *J. semiglobosa* они шаровидные и полушаровидные с преобладанием последних. Количество семян в шишкоягоде колеблется от двух до четырех. На одном дереве можно найти плоды разных размеров и форм с различным количеством семян. Габитус, форма кроны, размеры шишкоягод различны. У этого вида имеется также форма с поникающими, почти плакучими, с более длинными и тонкими, чем у обычной формы, ветвями. Чуть ли не основным отличительным признаком *J. talassica* от *J. semiglobosa* считаются более сахаристые шишкоягоды первого, что, по нашему мнению, не является определяющим признаком.

Среднеазиатские виды из подрода Sabina, несмотря на их большой полиморфизм, легко отличаются друг от друга. Основными отличительными признаками считаются размеры, форма шишкоягод, количество заключенных в них семян и толщина веточек. Но каждый из указанных признаков, характерный и типичный для того или иного вида, не всегда остается неизменным. Нередко у отдельных экземпляров какого-либо вида форма или размеры шишкоягод, количество семян в них отклоняются от типичной формы. В этих случаях правильное определение вида возможно только тогда, когда учитывается комплекс признаков, а не какой-нибудь один признак. При этом необходимо знать границы варьирования отдельных признаков внутри каждого вида, для чего недостаточна работа над гербарными образцами, которые какими бы полными они ни казались, никогда не отражают всей амплитуды варьирования признаков вида, особенно если этот вид является полиморфным.

Изучая яблоню и алычу в горах Чимгана, М. Г. Попов [14] особо подчеркивал наличие колоссального количества разнообразных форм, затрудняющих отождествление их с ранее описанными. «При изучении расового состава в современном понимании генетики,— писал М. Г. Попов — недостаточно основываться на старых данных описательной систематики, которая создавала свои виды, подвиды и разновидности по случайным, собранным каким-либо коллектором или путешественником, образцам вида».

То же самое можно сказать и в отношении можжевельников Средней Азии. Виды можжевельников, так же как и все перекрестноопыляющиеся виды других родов, заслуживают более детального систематического изучения амплитуды колебания признаков. Для получения полного представления об объеме того или иного вида надо изучать амплитуду изменчивости его признаков в природе, чтобы избежать необоснованного выделения новых видов без достаточного анализа морфологических признаков и их оценки. Приведем пример такого дробления основного вида *J. semiglobosa* (табл.).

В описаниях авторов этих «новых» видов не приводятся достаточно четкие морфологические признаки, отличающие их от полушаровидной арчи и могущие быть серьезной мотивировкой в пользу выделения их в качестве самостоятельных таксономических единиц.

Как видно из таблицы, по толщине побегов ни один из пяти видов не отличается от полушаровидной арчи. Толщина веточек у этой арчи варьирует от 1 до 2 *мм*, размеры листочков — от 1,5 до 3 *мм*. Цвет веточек не может служить таксономическим признаком, поскольку он меняется в зависимости от времени года. Что касается повислости и плакучести веток, то у полушаровидной арчи это наблюдается лишь у особой формы. У плакучей формы веточки тонкие, и поэтому длина листочков бывает даже менее 1 *мм*. Листочки у полушаровидной арчи тупова-

тые, а в характеристике других видов, приведенных в вышеназванных «Флорах», указано: островатые или притупленноостроватые (М. таласский), заостренные (М. Дробова), тупые или слегка приостренные (М. тяньшанский) и другие неуловимые отличия (ромбические или яйцевидно-ромбические, ромбические или овальные и т. д.).

Шишкоягоды М. полушаровидного, оставаясь всегда меньше шишкоягод М. зеравшанского и М. туркестанского и четко отличаясь по форме, в то же время значительно варьируют как по форме, так и по размеру в зависимости от условий местообитания отдельных деревьев, от метеорологических условий года и урожайности. В урожайные годы у всех деревьев и в неурожайные годы у отдельных обильно плодоносящих деревьев плоды обычно мельче, чем у деревьев с незначительным плодоношением. Даже у одного дерева в один и тот же год можно обнаружить шишкоягоды различных размеров и по форме несколько уклоняющихся от типичной. Форма их в основном полушаровидная. В диагнозе М. полушаровидного отмечена форма шишкоягод от почти полушаровидной до почти шаровидной, а для остальных видов указано: шаровидные, с чуть приплюснутой вершиной (М. таласский), шаровидные или полушаровидные (М. шугнанский), на верхушке усеченно-выемчатые (М. Дробова), почти шаровидные (М. тяньшанский).

Как видно, и по этому основному признаку указанные виды неотличимы от М. полушаровидного. Что касается цвета шишкоягод, то он меняется в зависимости от времени года, степени зрелости и даже возраста дерева. Не отличаются эти виды и по количеству семян в шишкоягодах, по их размерам и форме.

Помимо сравнения перечисленных видов по гербарным образцам они были изучены в условиях естественного произрастания в Туркестанском, Зеравшанском, Гиссарском, Дарвазском, Петра-Первого, Алайском, Кураминском, Угамском, Пскемском, Чаткальском, Шугнанском и других хребтах Западного Тяньшаня и Памиро-Алая. Туркестанский, зеравшанский и полушаровидный можжевельники мы наблюдали в культуре в Ташкентском, Фрунзенском, Душанбинском и Хорогском ботанических садах.

Шугнанский можжевельник изучали в Шугнанском и Шахдарьинском хребтах и в культуре в Хорогском ботаническом саду. Просматривая эти растения, мы окончательно убедились в неправильности выделения его в качестве самостоятельного вида.

Из семи приведенных видов четыре — туркестанский, зеравшанский, туркменский, полушаровидный можжевельники — эндемы флоры Средней Азии и широко здесь распространены. Полушаровидный можжевельник доходит до хребта Куэнь-Лунь и, как указано выше, В. Л. Комаровым описан как самостоятельный вид — *J. jarkendensis.* Что касается казацкого, ложноказацкого и сибирского можжевельников, то они, имея гораздо более широкий ареал, в пределы Средней Азии заходят частично.

Все перечисленные виды отличаются друг от друга достаточно четко как по морфологическим признакам, так и по биологии, экологии и географии. Туркестанский, зеравшанский, особенно полушаровидный можжевельник, весьма полиморфны, что и служило причиной их дробления.

В флоре Средней Азии до последнего времени насчитывалось 12 видов можжевельника (без видов, описанных В. Д. Дмитриевым). В работе С. Я. Соколова и О. А. Связевой [15] для Памиро-Алая приводится кавказский эндем *J. polycarpos* C. Koch, что является повторением ошибочных представлений Б. А. Федченко, который за данный вид принимал М. полушаровидный. В самом же деле здесь насчитывается всего семь

Основные отличительные морфологические признаки видов можжевельника *

Название растения	Побеги	Листья	Плоды	Число семян в плодах и их размеры
Можжевельник полушаровидный — *J. semiglobosa* Rgl.	Тонкие, 1 *мм* толщ., светло-зеленые	Ромбические или яйцевидно-ромбические, туповатые, 1,5—3 *мм* дл., плотно прижатые к веточкам	Почти полушаровидные до почти шаровидных; 5,5—8 *мм* дл., 6—10 *мм* в диам., черные, покрытые белым налетом, чешуй 4—6	2—4; около 5 *мм* дл.
М. таласский — *J. talassica* Lipsky	Длинные, повислые или плакучие	Ромбические, островатые или притупленно-острые, 0,8—2 *мм* дл.	Шаровидные с чуть приплюснутой вершиной, 7—8 *мм* дл. (5,5—7,5—9 *мм* в поперечн., черноватые, с белым восковым налетом	2—4, 3—5 *мм* дл., 3 *мм* в поперечн.
М. шугнанский — *J. schugnanica* Kom.	Толстые, 1—2 *мм* в диам., желтовато-зеленые	Ромбические или овальные, прижатые к побегам	Шаровидные или полушаровидные, 5—6 *мм* в диам., черные матовые, с сизым налетом	2—4, 4—4,5 *мм* дл., 2—3 *мм* шир.
М. Дробова — *J. drobovii* Sumn.	0,5—1 *мм* толщины, длинные, повислые	Заостренные	Полушаровидные, на верхушке усеченно-выемчатые, 4—7 *мм* шир., фиолетово-черные	2—3, 4—6 *мм* дл., 2—3 *мм* толщ.
М. тяньшанский — *J. tianschanica* Sumn.	0,5—1 *мм* толщ., прямые, не плакучие	Ромбические, на верхушке тупые или слегка заостренные	Почти шаровидные, 6—7 *мм* дл. и 5—9 *мм* шир. Черные, с негустым сизым налетом, горькие	1—2(3), 5—6 *мм* дл., 4—5 *мм* шир.
М. яркендский — *J. jarkendensis* Kom.	1,5 *мм* толщ.	Дельтовидные, туповатые	Полушаровидные, с густым налетом	3

* Морфологические признаки взяты из названных в тексте «Флор».

видов: *J. sibirica, J. sabina, J. pseudosabina, J. turkestanica, J. turcomanica, J. seravschanica, J. semiglobosa*. Увеличение числа видов происходило за счет необоснованного дробления полиморфного вида *J. semiglobosa*. Отдельные формы или географические расы этого вида возводились в ранг самостоятельных видов и описывались как *J. talassica, J. schugnanica, J. tianschanica, J. drobovii* и *J. intermedia*, которые, по нашему убеждению, как виды не существуют.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Л. Комаров. 1924. О некоторых азиатских голосемянных.— Бот. материалы гербария Гл. бот. сада РСФСР, т. 5, вып. 2.
2. В. Л. Комаров. 1932. Многосемянные виды арчи в Средней Азии.— Бот. журн., т. 17, № 5—6.
3. В. Л. Комаров. 1934. Хвойные. Флора СССР, т. 1. М.— Л.
4. В. Л. Комаров. 1923. О некоторых новых азиатских голосемянных.— Бот. материалы гербария Гл. бот. сада РСФСР, т. 4, вып. 23—24. Пг.
5. С. А. Невский. 1937. Материалы к флоре Кугитанга и его предгорий.— Флора и систематика высших растений, вып. 4.
6. В. Д. Дмитриев. 1938. Состав, биология и современное состояние арчевников Узбекистана. Изд. Комитета наук УзбССР.
7. В. П. Дробов. 1939. Рецензия на статью В. Д. Дмитриева «Состав, биология и современное состояние арчевников Узбекистана».— Бот. журн., т. 24, вып. 4.
8. А. Я. Бутков. 1941. Кипарисовые. Флора Узб. ССР, т. 1. Ташкент, Изд-во АН УзбССР.
9. В. П. Дробов. 1941. Дендрологические заметки. III; род. Juniperus в Узбекистане.— Бот. материалы гербария Бот. ин-та Узб. филиала АН СССР, вып. 7.
10. Г. П. Сумневич. 1948. Новые виды арчи из Средней Азии.— Бот. материалы гербария Ин-та бот. и зоол. АН УзбССР, вып. 10. Ташкент.
11. Е. П. Коровин. 1932. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана, т. 2. Ташкент.
12. М. И. Исмаилов. 1957. Об арче промежуточной Juniperus intermedia Drob. в Туркестанском хребте.— Изв. отд. естеств. наук АН ТаджССР, № 18.
13. В. П. Малеев. 1949. Можжевеловые. Деревья и кустарники СССР, т. 1. М.— Л., Изд-во АН СССР.
14. М. Г. Попов, Г. М. Попова. 1925. Дикая яблоня и алыча в горах Чимгана.— Бюлл. Среднеазиатск. гос. ун-та, № 11. Ташкент.
15. С. Я. Соколов, О. А. Связева. 1965. География древесных растений СССР. М.— Л., изд-во «Наука».

Душанбинский ботанический сад
Академии наук Тадж. ССР

О ВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ У *CORONILLA VARIA* L. В ПОЙМЕ р. ОКИ

Г. М. Денисова

В составе семейства бобовых имеется значительное число кормовых, медоносных, лекарственных, красильных, декоративных и других полезных растений, что вызывает необходимость глубокого и всестороннего изучения отдельных видов этого семейства. Между тем, изученность дикорастущих бобовых растений еще весьма недостаточна.

Задачей настоящей работы было выявление возрастных особенностей вязеля пестрого (*Coronilla varia* L.), произрастающего на лесных полянах и опушках пойменного широколиственного леса по правому берегу р. Оки, близ города Тарусы.

C. varia L. в литературе отмечается как народное лекарственное [1], слабо ядовитое [2] второстепенное кормовое лугопастбищное растение [3]. По нашим наблюдениям, на лесных полянах приокских лиственных лесов вязель пестрый охотно поедается и коровами и лошадьми, при этом случаев отравления не отмечалось; для Центрально-черноземных областей считается хорошей кормовой травой [4].

Биология и морфология вязеля изучена слабо. Так, в определителях растений и справочниках подземные органы вязеля пестрого описываются как корневища [5, 6]. На самом деле подземные органы *C. varia* L. представлены корнями разного происхождения и разного биологического значения [7—9].

Ареал *C. varia* L. охватывает всю среднюю и южную Европу, Кавказ и Малую Азию; *C. varia* L. отсутствует в Испании и в северной части Европы [10]; отмечается для Обского флористического района в Западной Сибири и Горно-Туркменского района в Средней Азии [11].

В июне — августе 1964—1965 гг. нами был собран полевой материал для изучения биологии и возрастного состава популяций вязеля пестрого на северной границе его ареала, по правому берегу р. Оки, на опушках и полянах пойменного липово-дубового леса с примесью березы. Почвы серые лесные, песчаные на речном аллювии. Собирали растения разного возраста — от проростков и всходов до взрослых и старых особей. Проводили детальный морфологический анализ каждого растения. При списании особое внимание обращали на морфологическую природу подземных органов. Устанавливали место их образования, характер роста, измеряли длину, подсчитывали число придаточных почек и размеры надземных побегов, устанавливали их тип, происхождение, фенологическое состояние и облиственность. Отмечали наличие и состояние почек возобновления в основании надземных побегов.

В начале августа были собраны семена, которые затем изучали с помощью бинокулярного микроскопа МБС-1. Были установлены размеры семян, зародыша и отдельных его органов и описано состояние конуса нарастания зародышевой почки.

При всех описаниях повторность была десятикратной. Всего морфолого-биологическому анализу подвергли около 100 разновозрастных экземпляров *C. varia* L.

Семена вязеля пестрого имеют продолговатую форму с притупленными концами, длина семени 3,5—4,5 *мм*, ширина — 1,5—2 *мм*. Кожура семени очень твердая с тремя четко выраженными слоями. Два наружных — плотные, твердые, срослись между собой, а внутренний слой — пленчатый, легко отделяется от двух предыдущих и как мантией покрывает зародыш. Средняя длина семядолей зародыша 3—4 *мм*, ширина — 1,1 *мм*; длина зародышевого корешка — 1,4 *мм*. Зародышевая почечка не имеет листовых зачатков и представлена недифференцированным бугорком.

Прорастает *C. varia* L. надземно. Вслед за семядолями появляется первый зеленый тройчатый лист. При прорастании образуется главный корень и тонкие боковые корни ветвления, гипокотиль достигает 2—3 *см* длины. На первом году жизни растения главный побег недоразвивается; он имеет вид несколько вытянутого «розеточного» побега, несущего до 11—12 небольших непарноперистых листьев, состоящих из 4—5 пар листочков. Побег отмирает в вегетативном состоянии. На следующий год от гипокотиля образуются один-два надземных побега. Возможно, что иногда они развиваются из почек, расположенных в пазухах семядолей. Эти побеги, как правило, являются удлиненными вегетативными. В верхней части главного корня закладываются придаточные почки, из которых

могут развиваться новые надземные побеги. К концу второго вегетационного периода на главном корне начинают закладываться боковые корни вегетативного размножения (один-два), растущие на глубине 5—6 *см* горизонтально на протяжении 30 *см* и более; затем корни загибаются вниз и дальше растут вертикально. На третьем году жизни растение формирует в надземной части куст первого порядка, состоящий из побегов различного происхождения (корнеотпрысковых и обычных побегов возобновления), как правило, удлиненных вегетативных. Корневая система состоит из двух основных типов: главный корень 1-го порядка, значительно утолщенный и достигающий 1 *м* длины; и один — два боковых корня 2-го порядка — органы вегетативного размножения. На горизонтальной части этих корней закладываются придаточные почки, из которых, начиная с четвертого года жизни растения, развиваются надземные побеги. Корни вегетативного размножения способны ветвиться, образуя новые корни 3-го и более высоких порядков, на каждом из которых возникают придаточные почки, часто целыми группами, развивающиеся в надземные побеги разного типа (удлиненные вегетативные и цветоносные). Эти корнеотпрысковые побеги растут вертикально вверх, имея незначительную (3—4 *см*) подземную часть, от которой могут возникать придаточные корни, по функциям и форме напоминающие боковые корни вегетативного размножения. Таким образом, у *C. varia* L. сильно выражена способность к вегетативному размножению.

С возрастом у растений утрачивается связь с материнским главным корнем, но вегетативное возобновление и размножение растения продолжается, то есть старые особи представляют собой клон.

Надземные побеги, связанные с главным корнем, или образующиеся на горизонтальной части корней вегетативного размножения, развиваются моноциклически (если они прорастают весной), или по озимому типу (если прорастают осенью). Как цветоносные, так и удлиненные вегетативные побеги в основании имеют 3—5 сближенных узлов с низовыми листьями, а затем — удлиненные междоузлия. Цветоносные побеги достигают длины 75—85 *см*, несут 12—15 зеленых непарноперистосложных листьев, часто ветвятся, образуя два или три побега обогащения. Нижние зеленые листья цветоносных побегов (до четвертого листа включительно) — длинночерешковые, образуются шестью-восемью парами листочков; у пятого листа длина черешка значительно уменьшается, а число пар листочков увеличивается до девяти; начиная с шестого листа и выше — все листья сидячие; до девятого листа они имеют девять пар листочков, а у 10-го листа и выше число пар листочков уменьшается до восьми. В пазухе 9—13-го листьев образуются соцветия.

Удлиненные вегетативные побеги вязеля пестрого различны по высоте, по числу и характеру зеленых листьев. У молодых растений 2- и 3-го года жизни удлиненные вегетативные побеги, отходящие от главного корня, достигают высоты 20—30 *см*, имеют четыре-пять зеленых листьев с четырьмя-пятью парами листочков, причем первый лист — тройчатый. Удлиненные вегетативные побеги, образующиеся у средневозрастных растений, по внешнему виду сходны с цветоносными побегами. Они достигают 40—50 *см* высоты, несут в среднем восемь зеленых листьев с восемью парами листочков. На тонких горизонтальных корнях вегетативного размножения у старых особей образуются удлиненные вегетативные побеги, по виду напоминающие ювенильные экземпляры. Они имеют три-четыре сложных листа с четырьмя-пятью листочками.

Полученные данные позволяют сделать предварительные выводы о становлении жизненной формы *C. varia* L. в онтогенезе и возрастных особенностях этого растения в пойме р. Оки.

В большом жизненном цикле у *C. varia* L. можно выделить четыре возрастных этапа, характеризующихся определенным комплексом морфологических особенностей.

К первому этапу относятся проростки с семядолями и первым тройчатым зеленым листом, а также ювенильные формы, у которых образуется надземный «укороченный» побег из верхушечной почки проростка. Определяющим для этого этапа является также характер корневой системы: образование только главного корня и небольших тонких боковых корней ветвления.

На втором этапе растения характеризуются образованием придаточных гипокотильных и корнеотпрысковых надземных побегов, то есть формированием куста первого порядка и началом развития боковых горизонтальных корней на главном корне — корней вегетативного размножения.

К третьему этапу относятся взрослые половозрелые растения, у которых уже образованы довольно длинные (от 30 *см* и более) горизонтальные корни вегетативного размножения второго и третьего порядков, но не утрачена еще связь с материнским главным корнем. На горизонтальных корнях образуются вертикальные придаточные надземные побеги (часто сериально). Побеги способны формировать парциальные кусты за счет обычных побегов возобновления.

Для четвертого возрастного этапа характерна потеря связи с материнским главным корнем. Растения этого этапа являются клоном.

C. varia L. обладает огромной побегообразовательной способностью, высоким коэффициентом вегетативного размножения и долголетием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас лекарственных растений СССР. 1962. М., Гос. изд-во мед. литературы.
2. Ядовитые растения лугов и пастбищ. 1950. М.— Л., Изд-во АН СССР.
3. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. 1951. М.— Л., Сельхозгиз.
4. Н. С. Камышев. 1956. К экологии вязеля разноцветного.— Бюлл. об-ва естествоиспытат. при Воронежск. гос. ун-те, т. 10.
5. П. Ф. Маевский. 1964. Флора средней полосы Европейской части СССР. М., изд-во «Колос».
6. Ботанический атлас. 1963. М.— Л., Изд-во АН СССР.
7. W. Rauh. 1937. Die Bildung von Hypocotyl- und Wurzelsprossen und ihre Bedeutung für die Wuchsformen der Pflanzen.— Nova Acta Leopoldina, Neue Folge, Bd. 4.
8. И. Г. Серебряков. 1952. Морфология вегетативных органов высших растений. М., изд-во «Советская наука».
9. В. Н. Голубев. 1965. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. М., изд-во «Наука».
10. H. Meusel. 1965. Vergleichende chorologie der zentraleuropäischen flora, Bd. 2. Jena.
11. Флора СССР. 1948, т. 13. Изд-во АН СССР.

Московский областной педагогический институт им. Н. К. Крупской

ДЕЙСТВИЕ ПОЛИФЕНОЛОВ НА ИНДУЦИРОВАННЫЙ β-ИУК РОСТ ОТРЕЗКОВ КОЛЕОПТИЛЕЙ ПШЕНИЦЫ

И. В. Плотникова, Л. В. Рункова, Н. А. Уголик

Индолил-3-уксусная кислота (ИУК) — естественный регулятор роста высших растений — вызывает сильное растяжение клеток отдельных тканей. Это свойство используется для ее определения биологическими

методами с помощью биотестов. Растворы, содержащие ИУК, вызывают усиленный рост отрезков мезокотилей овса, колеоптилей пшеницы, гипокотилей подсолнечника и т. д. В последние годы появились данные о том, что добавление полифенолов в среду с ИУК может изменять реакцию, снимая стимулирующее действие ИУК (п-кумаровая кислота, таннин), или наоборот, значительно усиливая (хлорогеновая, кофейная кислоты) [1, 2]. Все эти модельные опыты являются частью исследований о роли полифенолов в ростовых процессах и указывают на их тесную связь с ИУК [3].

В нашу задачу входило изучение реакций, вызываемых полифенольными соединениями при их совместном с ИУК действии на растяжение отрезков колеоптилей Пшенично-пырейного гибрида 1.

Исследования проводили по описанной ранее методике [4]. Испытываемые вещества приготовляли на растворе буфера pH 5, 2%-ной сахарозе и твине-80 с ИУК в концентрации 10^{-7} *M* или без нее. Вещества брали в молярной концентрации (10^{-2}—10^{-9} *M*), контролем служил раствор буфера с сахарозой и твином, с ИУК и без нее. Инкубирование отрезков колеоптилей ППГ проводили в пробирках на вращающемся штативе в течение 18—20 час., а измеряли под лупой с точностью до 0,1 *мм*. Действие каждого соединения проверяли в трех сериях опытов в двухкратной повторности. Изучали соединения, относящиеся к следующим химическим классам: дифенолы (пирокатехин, резорцин, гидрохинон), трифенол флороглюцин, ароматические альдегиды (ванилин и *п*-оксибензальдегид), монооксибензойные кислоты (бензойная, салициловая, *п*-оксибензойная), диоксибензойные (протокатеховая и ванилиновая), триоксибензойная (галловая), оксикоричные (кофейная, феруловая, хлорогеновая, коричная, *п*-кумаровая, хинная), лактон, кумарин, антраниловая и шикимовая кислоты, таннин, смесь катехинов из чайного листа, а также флавоноиды, кверцитин, морин, нарингенин, кверцитрин, рутин, гесперидин, флоридзин.

Для выражения результатов использовали формулу Нича, отражающую взаимодействие двух веществ [1]. *S* (синергия) представляет разницу между удлинением, вызываемым примененными одновременно веществами *A* и *B* с суммой удлинений, образуемых каждым из этих веществ, когда они действуют на тест-объект независимо друг от друга:

$$S = \Delta(AB) - \Delta(A + B)$$

или в процентах:

$$S = \frac{\Delta(AB) - \Delta(A + B)}{\Delta(A + B)} \cdot 100.$$

Дифенолы (рис. 1) оказывали следующее действие. Пирокатехин в концентрации 10^{-4}—10^{-6} *M* усиливал вызываемое ИУК растяжение отрезков, резорцин сильно подавлял при концентрации 10^{-3} *M*, незначительно стимулировал при 10^{-5} *M* и почти не действовал при 10^{-6} *M*; гидрохинон в растворе 10^{-3}—10^{-4} *M* показал синергию, а при 10^{-5} *M* — слабое ингибирование. Трифенол флороглюцин только в концентрации 10^{-2} *M* вел себя как синергист по отношению к ИУК; более слабые растворы полностью снимали ее стимулирующее действие и вызывали торможение роста отрезков. Из ароматических альдегидов ванилин в пределах концентраций 10^{-4}—10^{-8} *M* был синергистом, а *п*-оксибензальдегид — антагонистом, за исключением концентрации 10^{-7} *M* (слабая синергия, до 50%).

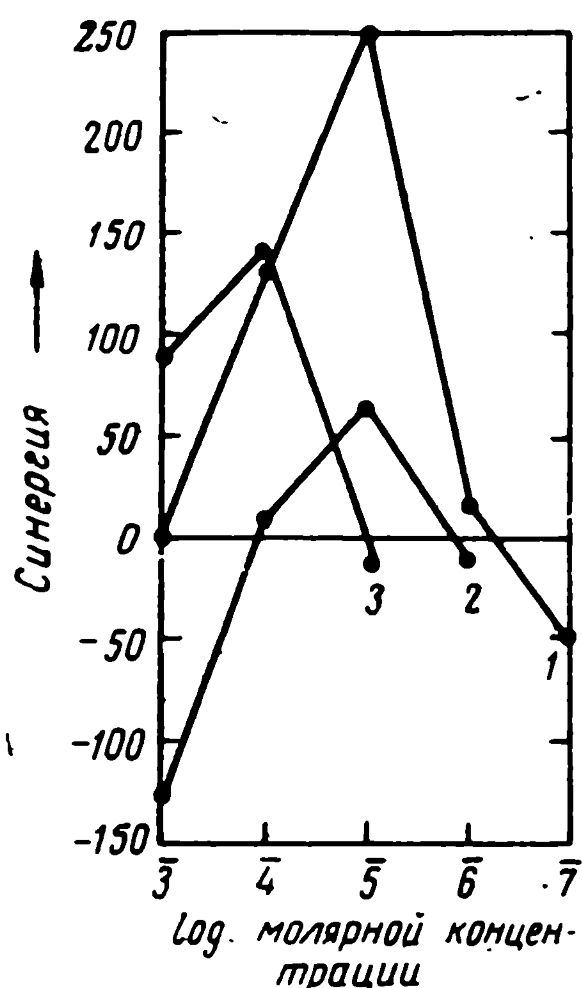


Рис. 1. Влияние дифенолов на рост отрезков колеоптилей ППГ в присутствии ИУК 10^{-7} *М*

1 — пирокатехин; *2* — резорцин; *3* — гидрохинон

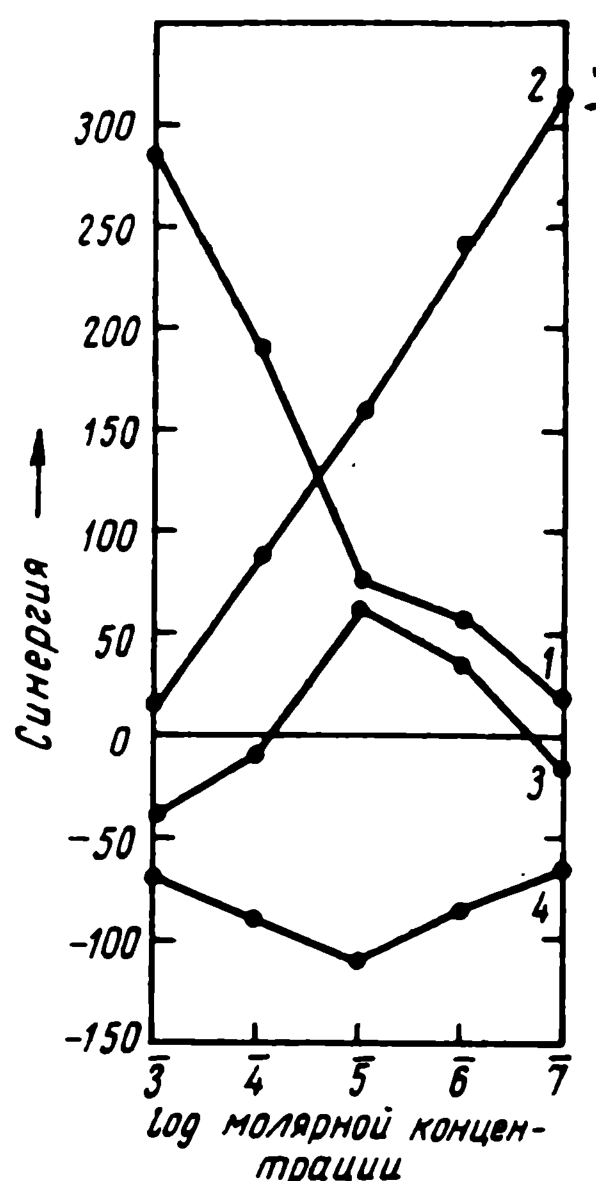


Рис. 2. Влияние феноловых кислот на рост отрезков колеоптилей ППГ в присутствии ИУК 10^{-7} *М*

1 — протокатеховая; *2* — галловая; *3* — ванилиновая; *4* — *п*-оксибензойная кислота

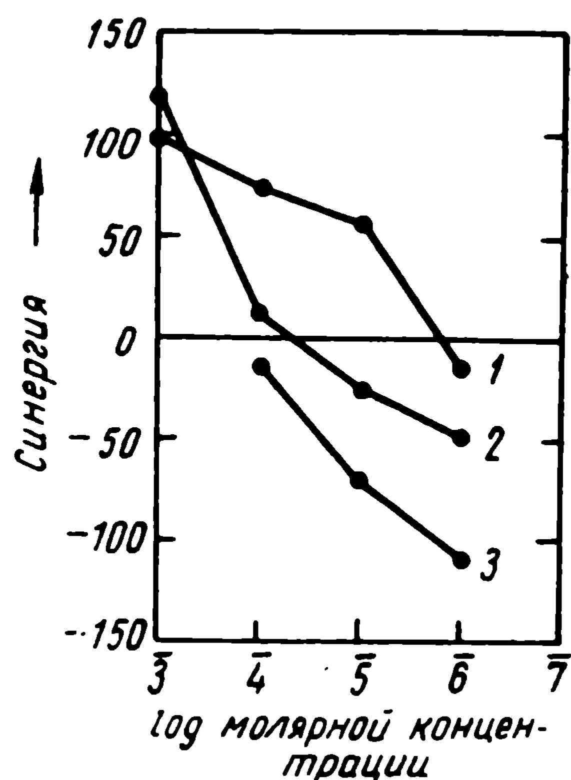


Рис. 3. Влияние фенольных кислот на рост отрезков колеоптилей ППГ в присутствии ИУК 10^{-7} *М*

1 — хлорогеновая; *2* — кофейная; *3* — феруловая кислота

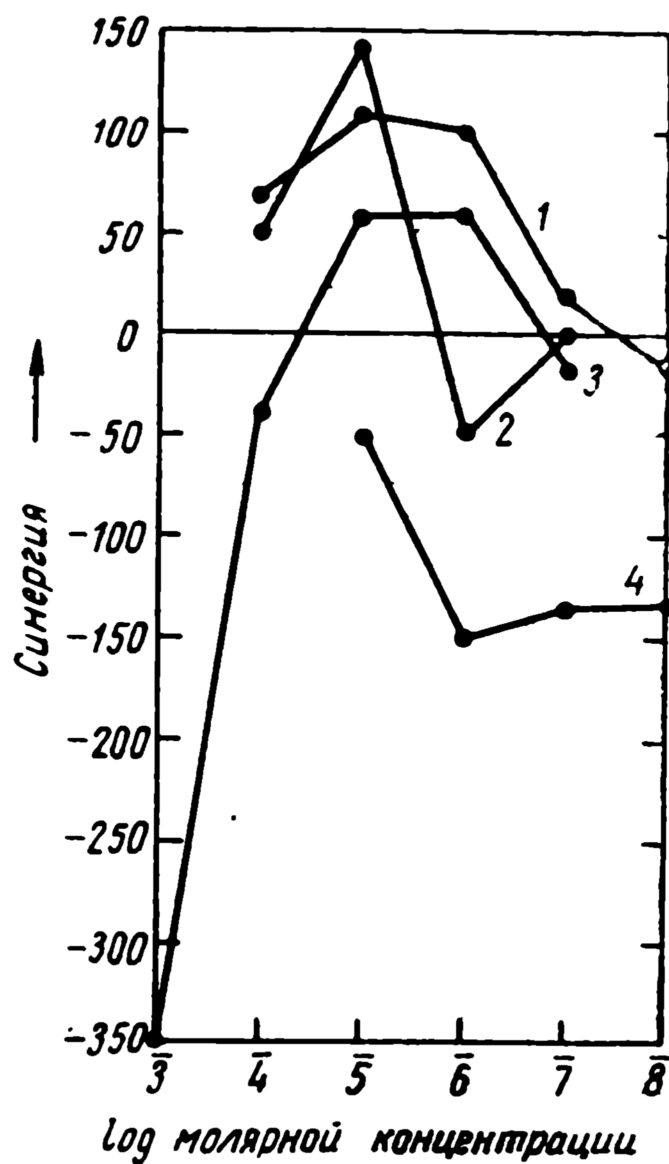


Рис. 4. Влияние флавоноидов на рост отрезков колеоптилей ППГ в присутствии ИУК 10^{-7} *М*

1 — кверцитрин; *2* — флоридзин; *3* — кверцитин; *4* — гесперидин

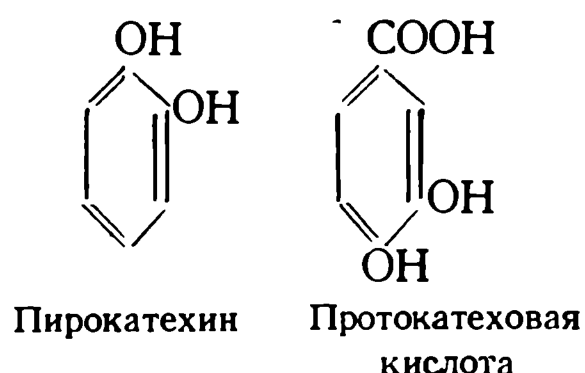
Оксибензойные кислоты также давали неоднородную реакцию. Бензойная (10^{-3}—10^{-4} *M*) и салициловая (10^{-3}—10^{-5} *M*) кислоты проявили синергизм; их более разбавленные растворы — антагонизм и в итоге ингибирование роста. *П*-оксибензойная кислота во всех испытуемых концентрациях была антагонистом ИУК, полностью подавляя ее действие и вызывая торможение роста.

Протокатеховая и галловая кислоты оказались синергистами и значительно (до 180%) усиливали рост, вызываемый ИУК. В присутствии в растворе ванилиновой кислоты (10^{-3}—10^{-4} и 10^{-7} *M*) обнаружен антагонизм по отношению к ИУК и торможение роста, а в концентрациях 10^{-5}—10^{-6} *M* — синергия, до 50% (рис. 2).

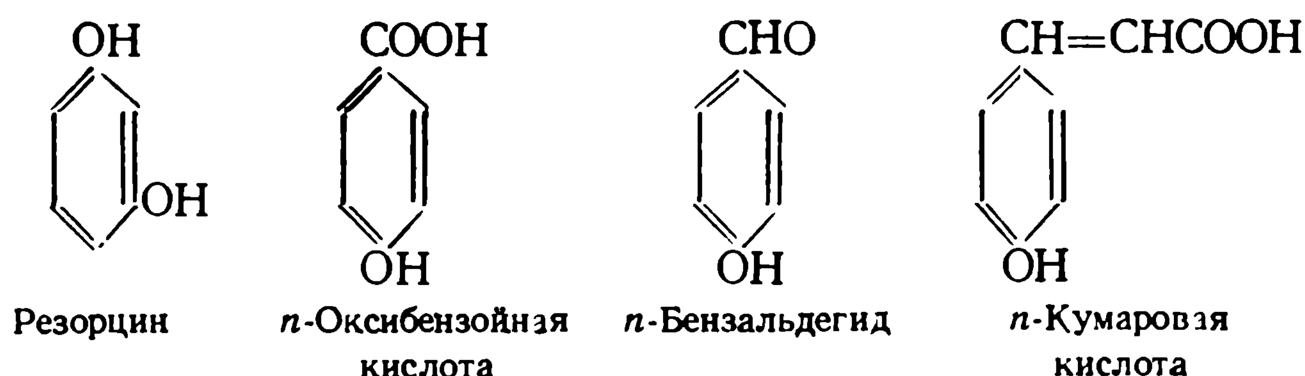
Монооксикоричные кислоты — коричная и *п*-кумаровая проявляли антагонизм во всех концентрациях. Диоксикоричные кислоты кофейная и феруловая вызывали различную реакцию. Кофейная (10^{-3}—10^{-4} *M*) была сильным синергистом, а феруловая — во всех растворах антагонистом. Хинная кислота оказала ингибирующее действие по отношению к ИУК, а ее дипепсид — хлорогеновая, в молекулу которой входит остаток кофейной кислоты, проявляла синергизм (рис. 3). Шикимовая и антраниловая кислоты полностью снимали стимулирующее рост действие ИУК и вызывали торможение во всех концентрациях.

Из флавоноидов кверцитин (рис. 4) и его гликозид — кверцитрин — сильные синергисты ИУК за исключением крайних концентраций (10^{-3} и 10^{-8} *M*); рутин — слабый синергист в концентрации 10^{-5} *M*; флоридзин проявлял синергию в концентрации 10^{-4}—10^{-5} *M*, а в остальных концентрациях — антагонизм. Флавоны нарингенин и гесперидин полностью снимали стимулирующее действие ИУК и подавляли рост тест-объекта. Аналогичное действие оказывали и такие соединения, как смесь таннинов, катехинов, кониферин, кумарин. Цинсмайстер [5] получил сходные результаты, когда испытывал взаимодействие ИУК (10^{-3} *M*) и таннинов на рост отрезков колеоптилей овса.

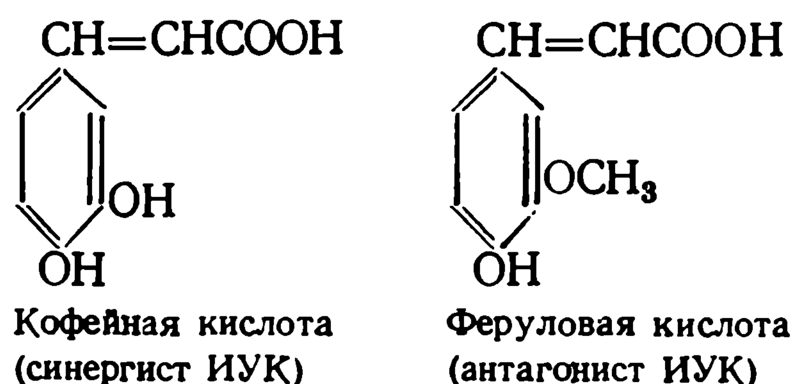
Полученные результаты свидетельствуют о том, что одни из полифенолов проявляют по отношению к ИУК синергизм, другие — антагонизм. Вследствие недостаточного количества исследуемых соединений трудно сделать определенные выводы о роли химической структуры. Можно отметить следующие моменты. Среди более простых фенолов ортодифенолы (пирокатехин, протокатеховая, кофейная кислоты) в основном обладали синергетическим действием.



Метадифенолы (резорцин), соединения с пара-положением гидроксила (*п*-оксибензойная кислота, *п*-бензальдегид, *п*-кумаровая кислота) вели себя как антагонисты.

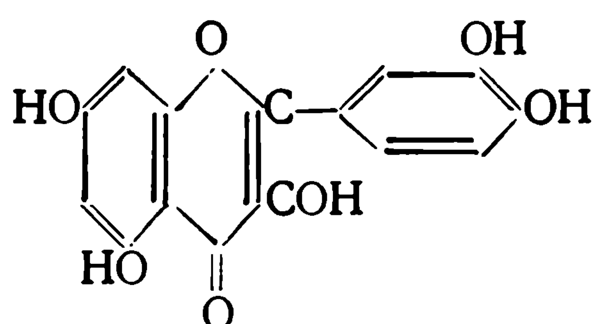


По литературным данным [1], замещение гидроксила метоксигруппой приводит к потере синергистской активности: кофейная кислота — синергист, феруловая — ингибитор [1]. В наших опытах получились аналогичные данные.

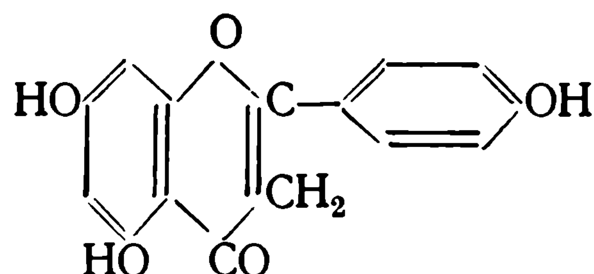


Кофейная кислота (синергист ИУК) Феруловая кислота (антагонист ИУК)

У флавоноидов физиологическая активность зависела от замещения в положении 3′ кольца А. Соединения с OH-группой в положении 3′ были синергистами, например, кверцитин



Если углерод в положении 3′ не имел гидроксильной группы, реакция зависела от состояния замещения цикла В. Нахождение гидроксила в пара-положении делало вещество антагонистом ИУК, как это наблюдали в случае с нарингенином



По-видимому, соединения этого типа способны к образованию пара-кумаровой кислоты, которая является сильным ингибитором.

Механизм взаимодействия индольных и фенольных соединений пока неясен. Большинство исследователей считает, что вещества фенольной природы являются ингибиторами и кофакторами оксидазы ИУК (ОИУК), фермента, регулирующего уровень ИУК в ткани [6]. Кофакторы и ингибиторы фенольной природы естественного происхождения найдены у многих растений и частично идентифицированы. Так, обнаружено, что ингибитором ОИУК у зеленых проростков гороха является кемпферол-3′-глюкозид оксикоричной кислоты, кофакторами — нарингенин и апигенин-7-глюкозид [7]. В ткани ананаса найдены эфиры феруловой и *п*-кумаровой кислот, причем известно, что *п*-кумаровая кислота — кофактор, а феруловая — ингибитор ОИУК ананаса [8]. Установлено [9], что природные производные кемпферола в низких концентрациях являются кофакторами окисления ИУК, в высоких — ингибиторами. Производные же кверцитина действуют только как ингибиторы ОИУК.

Синтетические полифенолы также влияют на степень разрушения ИУК. В опытах in vitro [10] *п*-кумаровая, феруловая кислоты и нарингенин увеличивали активность ОИУК, а кверцитин-глюкозиды, кофейная и хлорогеновая кислоты, пирокатехин, наоборот, ингибировали.

Инактивация ИУК в присутствии фенолов может идти не только через ОИУК. Показано, что чем активнее полифенолоксидаза, тем скорее

разрушается ИУК; высказано предположение, что ОИУК активируют не сами полифенолы, а какие-то промежуточные продукты их окисления [11, 2]. Дальнейшие исследования показали, что хлорогеновая и кофейная кислоты вступают в присутствии полифенолоксидазы в комплекс с ИУК, высказано предположение, что реакция комплексирования ИУК — фенол является двуступенчатой. Вначале полифенолы превращаются в хиноны, а последние, в сочетании с ИУК дают сложные комплексы [12]. С другой стороны, окисление пирогаллола в присутствии ИУК резко снижается, то есть ИУК в свою очередь выступает ингибитором окисления полифенолов [13].

Действие полифенолов на рост часто связывают с синтезом ИУК. Установлено спонтанное образование ИУК из триптофана в присутствии дифенола [14]. Найдено, что полифенолы (кофейная, галловая кислоты) стимулируют окисление триптофана до ИУК, а действие монофенолов зависит от природы замещенных кольца или боковой цепи [15]. Салициловая и *п*-оксибензойная кислоты повышают синтез ИУК, а *о*-кумаровая — не влияет. Коричная кислота и, в меньшей степени, кумарин, увеличивают выход ИУК путем спонтанного автоокисления, продукты которого ускоряют превращение триптофана в ИУК. Действие полифенолов на синтез ИУК объясняется образованием хинонов, катализирующих окислительные реакции.

Приведенные литературные данные охватывают лишь небольшую часть исследований в этой области и свидетельствуют о тесном взаимодействии веществ индольного и полифенольного типа в ростовых реакциях. Результаты наших работ подтверждают предположение, что полифенолы обладают регулирующими рост свойствами, но действуют при этом не обособленно, а в комплексе с ИУК.

ВЫВОДЫ

Исследовано действие около 30 соединений полифенолов (10^{-2}—10^{-9} *М*) на индуцированный ИУК (10^{-7} *М*) рост отрезков колеоптилей ППГ-1. Выявлено четыре основных типа взаимодействия. Одни вещества во всех концентрациях проявляли только синергию по отношению к ИУК, усиливая ее действие на растяжение (протокатеховая и галловая кислоты, ванилин), другие — только антагонизм, снимая стимуляцию и приводя к торможению роста (*п*-оксибензойная, *п*-кумаровая, феруловая, хинная, шикимовая, антраниловая, гесперидин, нарингенин, рутин, кониферин, морин, таннин, кумарин, катехины).

Ряд соединений в более крепких растворах (10^{-2}—10^{-5} *М*) вызывал синергетическое действие, а по мере их разведения — антагонизм (хлорогеновая, кофейная, салициловая, бензойная кислоты, флороглюцин, гидрохинон, пирокатехин, кверцитрин, флоридзин). Другие полифенолы, наоборот, в высоких концентрациях были антагонистами, в низких — синергистами ИУК (ванилиновая, коричная кислоты, *п*-бензальдегид, резорцин, кверцитин). Наблюдаемая реакция отрезков колеоптилей подтверждает предположение об участии полифенолов в процессах роста через систему синтеза и разрушения индолилуксусной кислоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. J. P. Nitsch, C. Nitsch. 1962. Composes phenoliques et croissance vegetale.— Ann. Physiol. veg., v. 4(3), p. 211—225.
2. M. Tomaszewski. 1964. The mechanism of synergistic effects between auxin and some natural phenolic substances.— Colloq. internat. Centre nat. rech. scient., N 123, p. 335—351.

3. В. И. Кефели, Р. Х. Турецкая. 1964. О механизме действия природных ингибиторов роста растений.— Успехи соврем. биол., т. 57, вып. 1.
4. И. В. Плотникова, Л. В. Рункова, Н. А. Уголик. 1967. Влияние полифенолов на рост колеоптилей пшенично-пырейного гибрида 1.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 64.
5. H. D. Zinsmeister. 1964. Gerbstoffe und Wachstum. I. Der Einfluss von chinensischem tannin auf Wachstum und Wachsstoffwirkung.— Planta. Bd. 61, N 2.
6. Н. А. Родионова. 1965. О ферментативном разрушении β-индолилуксусной кислоты.— Успехи соврем. биол., т. 60, вып. 3 (6).
7. F. E. Mumford, D. H. Smith, I. R. Castla. 1961. An inhibitor of indolacetic acid oxidase from pea tips.— Plant Physiol., v. 36, pp. 752—756.
8. W. A. Gortner, M. Kent. 1958. The coenzyme requirement and enzyme-inhibitors of pine-apple indolacetic acid oxidase.— J. Biol. Chem., v. 233, pp. 731—735.
9. M. Furuya, A. W. Galston, B. B. Stowe. 1962. Isolation from peas of cofactors and inhibitors of indolyl-3-acetic acid oxidase.— Nature, v. 193, p. 456.
10. M. H. Zenk, G. Müller. 1963. In vivo destruction of exosenously applied indolyl-3-acetic acid as influenced by naturally occurring phenolic acids.— Nature, v. 200, N 4908.
11. M. Tomaszewski. 1959. Chlorogenic acid phenolase as a system inactivating auxin, isolated from leaves of some Prunus L. species.— Bull. Acad. polon. sci. Cl. II, v. 7, N 4.
12. A. C. Leopold, T. H. Plummer. 1961. Auxin-phenol complexes.— Plant Physiol., v. 36, N 5.
13. S. M. Siegel, F. Porto, P. Frost. 1959. Inhibition of pyrogallol oxidation by 3-indolacetic acid.— Arch. Biochem. and Biophys., v. 82, N 2.
14. S. A. Gordon, L. G. Paleg. 1961. Formation of auxin from tryptophan through action of polyphenols.— Plant Physiol., v. 36, N 6.
15. E. Köves. 1964. The effect of phenol carboxylic acids occurring in plants on the in vitro, formation of β-indoleacetic acid from tryptophan.— Acta bot. Acad. scient. hung., v. 10, N 3—4.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О СОДЕРЖАНИИ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ В СЕМЕНАХ ОРЕХОВЫХ

Е. В. Колобкова

Роды семейства Juglandaceae Lindl.— ореховые выделены главным образом по строению плодов (рис.), имеющих форму и размер, характерные для каждого рода [1].

К семейству Juglandaceae относили восемь родов: Engelhardtia Leschen. ex Blume (12 видов); Oreamunoa Oerst. (три вида); Alfaroa Standl. (три — четыре вида); Platycarya Sieb. et Zucc. (один вид); Pterocarya Kunth (10 видов); Juglans L. (более 20 видов); Carya Nutt. (20—26 видов) и Rhamphocarya Kuang (один вид). Недавно Pterocarya paliurus Batal. по морфологическим и палинологическим признакам выделен в особый монотипный род Cyclocarya Iljinskaja [2—3]. Таким образом, к семейству Juglandaceae относятся девять родов.

Филогенетические взаимоотношения как внутри семейства, так и самого семейства Juglandaceae в целом, еще недостаточно выяснены. Наиболее древними в семействе считаются роды Engelhardtia, Oreamunoa и Alfaroa, а также Cyclocarya, а наиболее эволюционно подвинутыми — Juglans и Carya. Род Pterocarya по уровню развития занимает в семействе промежуточное положение и по некоторым признакам сходен с другими родами семейства.

По форме и размерам плодов роды можно разделить на две группы: 1) с крупными плодами, одетыми сросшимся кроющим листом и

Таблица 1

Содержание общего азота в семенах представителей семейства Juglandaceae

Растение	Общий азот, %	Сырой жир, %	Вес одного ореха, %	Выход ядра, %
	Род Juglans			
	Секция Dioscaryon Dode, подтип Regia Kuprian.			
J. regia L.	2,81 (2,45—3,07) *	63,73	7,8	47,8
J. japonica Sieb. (*J. orientis* Dode)	3,80 —	63,90	—	—
	Среднее 3,30	63,82	7,8	47,8
	Секция Cardiocaryon Dode, подтип Cinerea Kuprian.			
J. stenocarpa Maxim.	2,89 (2,73—3,06)	66,31	3,6	18,9
J. cordiformis Maxim.	3,10 —	—	—	—
J. sieboldiana Maxim.	3,89 (3,68—4,26)	59,70	6,2	28,5
J. cinerea L.	4,21 (3,89—4,53)	59,82	10,6	16,8
J. mandshurica Maxim.	4,26 (3,93—4,71)	56,33	8,6	17,2
J. cathayensis Dode	4,40 (4,24—4,55)	—	5,2	—
	Среднее 3,98	60,78	5,9	21,5
	Секция Rhysocaryon Dode, подтип Mollis Kuprian.			
J. mollis Engelm.	4,03 —	56,30	6,3	11,3
J. rupestris Engelm.	4,31(4,18—4,43)	52,20	6,9	19,6
J. nigra L.	4,58(3,95—5,18)	52,87	10,5	17,1
	Среднее 4,31	53,79	7,9	16,0
	Подтип Australis Kuprian.			
J. californica Wats.	3,10 —	42,30	—	—
J. hindsii Jeps.	3,82 (3,26—4,28)	62,87	5,2	—
	Среднее 3,46	52,59	5,2	—

* В скобках даны пределы колебаний.

прицветниками: Juglans, Carya, Rhamphocarya, Alfaroa; 2) с мелкими крылатыми плодами и кроющим листом и прицветниками сросшимися только с основанием плода (крылья образованы за счет разрастания свободных частей прицветников или прицветников и кроющего листа: Pterocarya, Engelhardtia, Platycarya, Cyclocarya [2].

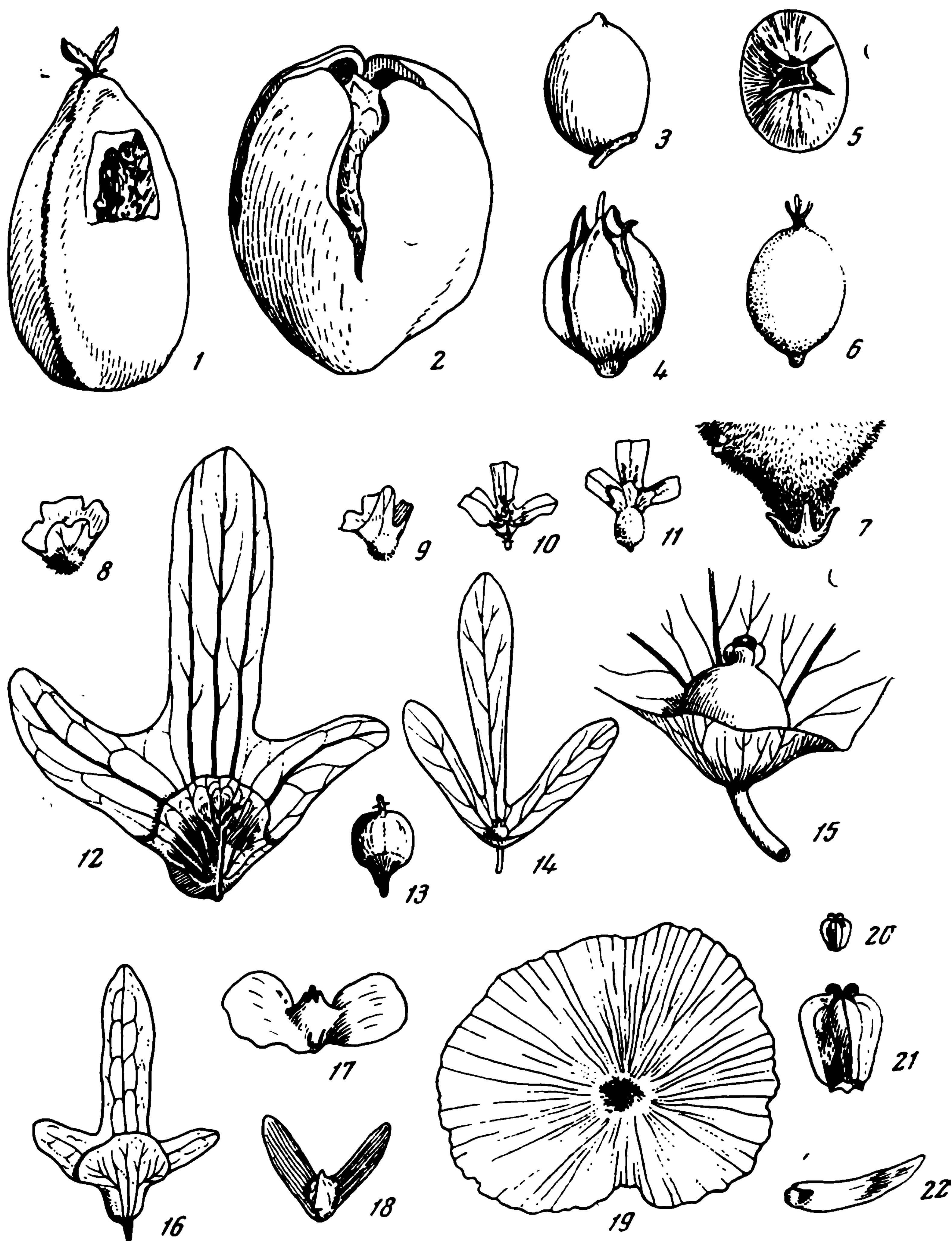
У Juglans, Carya и Pterocarya плоды являются ложными костянками, а у других родов — настоящими [4], и состоят из перикарпа — наружного мясистого околоплодника (или летательного аппарата) и эндокарпа — косточки костянки. Эндокарп плода, называемый обычно «орехом», состоит из твердой скорлупы и ядра, являющегося семенем с тонкой (или грубой у диких форм) кожурой, покрывающей морщинистые семядоли, и заключенного между ними корешка. Химический состав семян (ядер орехов) изучен недостаточно (только у нескольких видов Juglans и Carya); главную массу семян составляют масла — до 70—75% [5—7]. При исследовании азотистых веществ главное внимание было обращено на виды, имеющие пищевое значение, в первую очередь на *J. regia* и

Таблица 2

Содержание общего азота в семенах представителей семейства Juglandaceae (*роды* Carya, Pterocarya, Platycarya, Cyclocarya, Engelhardtia)

Растение	Происхождение семян	Общий азот, %	Сырой жир, %	Вес одного ореха, г	Выход ядра, %
Род Carya Nutt.					
Секция I. Eucarya DC. C.					
C. glabra (Mill.) Sweet	Сочи	1,21	48,41	—	—
C. laciniosa (Michx.) Loud.	Батуми	1,99	61,21	6,39	—
C. ovata (Mill.) C. Koch	Франция	2,21	69,50	2,06	43,7
C. tomentosa (Lam.) Nutt.	ФРГ	3,10	—	1,80	—
	Среднее	2,13	59,71	3,40	43,7
Секция II. Apocarya DC. C.					
C. aquatica (Michx.) Nutt.	Батуми	1,65	53,25	3,88	49,6
C. cordiformis (Wangh.) C. Koch	Батуми	2,34	57,50	2,10	47,9
C. olivaeformis Nutt.	Палермо	2,97	65,0	2,69	48,0
	Среднее	2,32	58,58	2,89	48,50
	Среднее для рода	2,22			
Род Pterocarya Kunth					
Секция I. Eupterocarya Rehd. et Wils.					
P. pterocarpa (Michx.) Kunth (=*P. fraxinifolia* Spach)	Батуми	4,96	42,11	0,035	8,0
P. stenoptera DC.	Китай	5,72	45,23	0,086	—
P. rehderiana Schneid.	Батуми	4,92	—	0,032	—
P. tonkinensis Dode	Китай	5,32	—	0,049	12,3
	Среднее	5,26	43,67	0,051	10,2
Секция II. Chlaenopterocarya Rehd. et Wils.					
P. rhoifolia Sieb. et Zucc.	Япония	5,99	—	0,061	—
	Среднее для рода	5,64	—	0,056	—
Род Platycarya Sieb. et Zucc.					
P. strobilacea Sieb. et Zucc.	Китай	6,28	50,2	0,0039	9,5
P. strobilacea Sieb. et Zucc.	Батуми	6,27	39,4	—	15,4
	Среднее для рода	6,28			
Род Cyclocarya Iljinskaja					
Cyclocarya paliurus (Batal.) Iljinskaja	Китай	3,97	—	—	—
Род Engelhardtia Leschen. ex Blume					
Engelhardtia wallichiana Lindl.	Китай	5,42	53,22	—	—

Carya olivaeformis. Содержание сырого белка у *J. regia* колеблется от 9,23 до 17,96% (или 1,46—2,87% общего азота); у *J. mandshurica* оно достигает 19,5% (3,12% общего азота), а у *J. cordiformis* — 25,81% (4,13% общего азота). У видов рода *Carya* наибольшее количество сыро-



Плоды видов семейства Juglandaceae

1 — Juglans cinerea, вырезан кусок скорлупы для показа ядра; *2 — J. regia* с растрескавшейся вершиной; *3 — J. rupestris*; *4 — Carya cordiformis*; *5 — C. glabra*, верхушка плода; *6 — Alfaroa costaricensis*; *7 — A. costaricensis*, нижняя часть плода (увеличена в 4 раза, чтобы показать трехпластной прицветник); *8 — 9 — Engelhardtia spicata*, кончики лопастей прицветника обрезаны; *10 — E. parvifolia*; *11 — E. apoensis*; *12 — Oreomunoa pterocarpa*, плод; *13 — O. pterocarpa*, орех (убрана обвертка соцветия); *14 — Engelhardtia chrysolepis*, плод; *15 — E. chrysolepis*; *16 — E. mexicana*, *17 — Pterocarya hupehensis*; *18 — P. stenoptera*; *19 — P. paliurus* (*Cyclocarya paliurus*); *20, 21 — Platycarya strobilacea*, плод, × 1 и × 3; *22 — P. strobilacea*, прицветник (по Мэннингу [13])

го белка (16,98%) наблюдалось у *C. pecan* (=*C. olivaeformia*) и наименьшее (6,18%) у *C. aquatica* (2,75 и 0,99% общего азота). *C. ovata* и *C. laciniosa* по содержанию сырого белка занимали промежуточное положение (12,68 и 15,62% сырого белка; 2,03 и 2,50% общего азота).

Азотистые вещества семян растений семейства Juglandaceae изучены очень мало, но такой признак, как общее содержание азотистых веществ в семенах, позволил бы уточнить филогенетические взаимоотношения видов и родов этого семейства [8—10].

Нами было изучено содержание общего азота в семенах 28 видов, принадлежащих к 6 родам. Кроме того, для более полной характеристики семян у некоторых видов были определены содержание масла, вес одного ореха и процент содержания ядра ореха.

Виды Juglans по строению орехов распределены Доде [11, 12] по четырем секциям: Dioscaryon, Cardiocaryon, Rhysocaryon, Trachycaryon. Мы ввели также распределение видов Juglans по четырем подтипам, установленным Л. А. Куприяновой [3] по строению пыльцевых зерен и сопоставленные ею с секциями Доде. Такое двойное распределение давало возможность судить о степени эволюционной подвинутости того или иного вида.

Определение содержания общего азота в семенах одного и того же вида, взятых из разных мест произрастания, показало, что содержание азота колеблется около некоторой средней величины, характерной для данного вида (табл. 1).

По содержанию общего азота в семенах наиболее древними должны быть признаны подтип Regia Kuprian. (секция Dioscaryon Dode) со средним содержанием общего азота 3,30% и подтип Australis (в секции Rhysocaryon) — 3,46% общего азота. Подтип Cinerea (секция Cardyocaryon), в котором наблюдалась пестрая картина содержания общего азота в семенах отдельных видов, занимает в целом промежуточное положение в отношении эволюционной подвинутости — 3,98% общего азота. Из исследованных нами шести видов этого подтипа наименее эволюционно подвинутыми являются *J. stenocarpa*, *J. cordiformis*, *J. sieboldiana* с содержанием общего азота 2,89, 3,10 и 3,89% соответственно. Наиболее эволюционно подвинутым оказался подтип Mollis Куприяновой из секции Rhysocaryon Dode со средним содержанием общего азота 4,31%. Среднее содержание общего азота для всего рода Juglans — 3,91% можно рассматривать как признак некоторой эволюционной подвинутости этого рода. Содержание общего азота в семенах других родов семейства Juglandaceae показано в табл. 2.

Род Carya Nutt., разделенный Мэннингом [13] на две секции — Eucarya DC. C. и Apocarya DC. C., по некоторым морфологическим признакам считается одним из наиболее эволюционно подвинутых родов Juglandaceae. По содержанию же общего азота в семенах (2,22%) этот род является менее подвинутым, чем род Juglans (табл. 2). Наиболее специализированным видом Carya является *C. tomentosa* — 3,10% общего азота, а наиболее примитивными *C. glabra* и *C. aquatica* (1,21 и 1,65% общего азота соответственно).

Виды рода Pterocarya Kunth Редером и Вильсоном [14] разделены по строению соцветий на две секции: более примитивную Eupterocarya и более подвинутую — Chlaenopterocarya.

По содержанию общего азота в семенах род Pterocarya должен быть отнесен к высокоразвитым формам растений (табл. 2). Наиболее эволюционно подвинутым видом этого рода надо считать *Pterocarya rhoifolia* из секции Chlaenopterocarya (5,99% общего азота), а наиболее примитивными — *P. pterocarya* — 4,96% и *P. rehderiana* — 4,92% общего азота (из секции Eupterocarya). В данном случае определение филогенетического уровня развития по биохимическим признакам совпадает с морфологическими и палинологическими признаками [2, 3].

Монотипный род Platycarya Sieb. et Zucc. обладает самыми мелкими плодами (вес одного орешка 3,9 *мг*) и самым высоким содержанием общего азота (6,28%) и находится, по-видимому, на самом высоком уровне филогенетического развития из всего семейства Juglandaceae.

У монотипного рода Cyclocarya содержание общего азота (3,97%)

указывает на меньшую эволюционную подвинутость этого рода по сравнению с родом Pterocarya.

Из двенадцати видов рода Engelhardtia нам удалось получить семена только одного вида — *Engelhardtia wallichiana* Lindl., который по мнению Елмквиста [4] является одним из наиболее древних в данном роде. Однако высокое содержание общего азота (5,42%) указывает на известную эволюционную подвинутость вида.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования показали, что каждому роду семейства Juglandaceae присуща некоторая величина содержания азотистых веществ в семенах, характерная для данного рода. Наиболее древним родом по этому признаку является род Carya, более эволюционно подвинуты род Juglans и, особенно, Pterocarya. Наиболее подвинутым является род Platycarya.

ЛИТЕРАТУРА

1. W. E. Manning. 1940. The morphology of the flowers of the Juglandaceae. II. The pistillate flowers and fruit.— Amer. Journ. Bot., v. 27, N 10.
2. И. А. Ильинская. 1953. Монография рода Pterocarya Kunth.— Флора и систематика высших растений, т. 10. М.— Л., Изд-во АН СССР.
3. Л. А. Куприянова. 1965. Палинология сережкоцветных. М.— Л., изд-во «Наука».
4. H. Hjelmquist. 1948. Studies on the floral morphology and phylogeny of the Amentiferae.— Botaniska Notiser Suppl., v. 2, Lund.
5. Х. Б. Шифрин. 1940. Биохимия грецкого ореха.— Биохимия культурных растений, т. 7. М.— Л., Сельхозгиз.
6. А. Б. Матинян, Т. Л. Самхарадзе. 1959. Орехоплодные экзоты на Батумском побережье.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 35.
7. Н. Жордания. 1958. Биохимическая ценность орехов, произрастающих в Аджарии. Батуми, Госиздат Аджарск. АССР.
8. А. В. Благовещенский. 1961. Эволюция белков у семян бобовых.— Труды Гл. бот. сада, т. 8.
9. Е. В. Колобкова. 1964. О филогенезе и эволюции белков порядка Fagales.— В сб.: «Эволюционная биохимия растений». М., изд-во «Наука».
10. Е. В. Колобкова, Н. А. Кудряшова. 1951. О качестве ферментов листьев.— Труды Гл. бот. сада, т. 2.
11. L. Dode. 1906. Contribution à l'étude du genre Juglans.— Bull. Soc. Dendrol., N 1.
12. L. Dode. 1909. Contribution à l'étude du genre Juglans.— Bull. Soc. Dendrol. N 11; N 13.
13. W. E. Manning. 1948. The morphology of the flowers of the Juglandaceae. III. The staminate flowers.— Amer. Journ. Bot., v. 35, N 9.
14. A. Rehder, E. H. Wilson. 1916. Juglandaceae. Sargent. Plantae Wilsonianae, III.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О СОДЕРЖАНИИ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ В СЕМЕНАХ РАЗНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ТРИБЫ HORDEAE СЕМЕЙСТВА GRAMINEAE

С. М. Соколова

Триба ячменевые (Hordeae Benth., или Frumentaceae Avd.) содержит 21 род и около 400 видов [1]. В СССР встречается 17 родов и 215 видов. К Hordeae Benth. относятся пшеница, ячмень, рожь, дикие ячмени (Hordeum), колосняки (Elymus) и пыреи (Agropyron).

К роду Triticum относится около 20 видов, из которых только четыре встречаются в диком состоянии. Близок в систематическом отношении

к пшенице род пырей (Agropyron), насчитывающий в СССР более 50 видов. Некоторые из них были использованы Н. В. Цициным для гибридизации с пшеницей. Этим путем созданы многолетние формы и ценные однолетние сорта пшеницы, соединяющие высокие качества зерна пшеницы с зимостойкостью, засухоустойчивостью и солевыносливостью многолетних пыреев.

Близкий к пшенице род эгилопс (Aegilops) включает 20 видов; в СССР встречаются 9 видов.

Род Secale объединяет 13 видов, из которых 11 дикорастущих, один сорнополевой и один культурный. Дикорастущие виды в последнее время в СССР используются для гибридизации с культурной рожью. В генетическом отношении этому роду близок род Haynaldia, содержащий только два вида; в СССР встречается лишь один вид.

Род Hordeum содержит 30 однолетних и многолетних видов, из которых культурных только два. Дикорастущие виды до цветения обладают высокими кормовыми качествами.

К роду Elymus относится 45 видов (в СССР больше 30 видов).

В филогенетическом отношении ячменевые могут быть выделены из предков овсяницевых. Нами было изучено содержание общего азота и сырого белка в зерновках 135 видов, принадлежащих к 9 родам трибы ячменевых (табл. 1). Содержание общего азота и сырого белка сильно колеблется в семенах представителей различных родов (табл. 2).

Максимальное количество азотистых веществ содержится в семенах Aegilops — 3,80%, минимальное у семян рода Secale — 2,09% (сырого белка соответственно — 23,75 и 13,06%).

Семена родов Agropyron, Elymus, Roegneria, Clinelymus содержат примерно одинаковое количество азотистых веществ. Несколько меньшее содержание азота и сырого белка в семенах рода Hordeum (2,65 и 16,56%). Семена ржи содержат в два раза меньше азота (в милиграммах на одно семя), чем семена ячменя.

Амплитуды колебаний содержания азота в семенах в пределах вида довольно велики, но большинство видов группируется по этому признаку около некоторой средней величины. Так, например, среднее содержание азота в семенах 32 видов рода Agropyron равно 2,98±0,11% при минимуме — 1,75% (*A. elongatum*) и максимуме — 4,25% (*A. sibiricum*); у семян рода Aegilops для 17 видов среднее содержание азота 3,80±±0,24%, при минимуме 2,61% и максимуме 6,21%. Этим величинам соответствует и содержание сырого белка (N×6,25); среднее — 23,75%, минимум — 16,31% и максимум — 38,81%. Подобное соотношение отмечалось ранее у злаковых [2] и бобовых [3].

В табл. 3 приведены данные по содержанию сырого белка у исследованных семян растений трибы ячменевых.

Максимальное количество видов родов Agropyron, Elymus, Roegneria, Triticum и Brachypodium содержат 15—20% белка. Несколько иная картина у Hordeum; он имеет большое количество видов с содержанием белка от 5 до 10% и от 10 до 15%.

Сопоставление этих данных с результатами, полученными нами для семян трибы Festuceae, показывает, что в обеих трибах преобладают виды, содержащие от 15 до 20% белка, но в трибе Hordeae больше видов (28) содержат 20—25% белка по сравнению с Festuceae (23 вида). Для трибы Hordeae среднее содержание белка (для 135 видов) — 18,94%, для трибы Festuceae — 18,7%, а по сводке Шмита [5] — 13,8%.

Таким образом, содержание общего азота и сырого белка в семенах связано с положением соответствующего вида в семействе. Отдельные роды растений содержат азот в количествах, колеблющихся около некоторой, характерной для данного рода величины.

Таблица 1

Содержание азота и сырого белка (N×6,25) в семенах трибы Hordeae
(в % от веса воздушно-сухих семян)

Вид	Общий азот, %	Количество азота в одном семени, мг	Сырой белок, %	Происхождение семян
Agropyron Gaertn.				
Ag. acutum Roem. et Schult.	1,97	0,086	12,31	Венгрия, Вацратот
Ag. angustiglume Nevski.	2,53	0,078	15,81	То же
Ag. batalinii (Krassn.) Roshev.	1,81	0,093	11,31	» »
Ag. caninum Beauv.	3,35	0,114	20,93	ФРГ, Бонн
Ag. cristatum Beauv.	3,05	0,076	19,06	То же
Ag. dasyanthum Ledeb.	2,90	0,063	18,12	СССР, Харьков
Ag. desertorum (Tisch.) Schult	3,96	0,103	24,75	Австрия, Вена
Ag. donianum White	2,72	0,124	17,00	Англия, Кью
Ag. elongatum (Host.) Beauv.	1,75	0,070	10,93	Болгария, Пловдив
Ag. elongatiforme Drob.	2,38	0,156	14,87	Франция, Гриньон
Ag. elmeri Scribn.	3,69	0,207	23,06	ФРГ, Гисен
Ag. fibrosum Nevski	2,48	0,087	15,50	ФРГ, Гамбург
Ag. fragile (Roth.) Nevski	2,89	0,072	18,06	Франция, Гриньон
Ag. gerardii Vitha	4,06	0,056	25,38	Венгрия, Вацратот
Ag. glaucum Roem. et Schult.	2,36	0,087	14,75	Франция, Гриньон
Ag. imbricatum Roem. et Schult.	2,90	0,054	18,12	Болгария, Пловдив
Ag. intermedium Beauv.	2,94	0,175	18,36	СССР, Куйбышев
Ag. litoreum Rouy	3,86	0,092	24,12	Франция, Париж
Ag. latiglume Rydb.	2,62	0,279	16,37	Венгрия, Вацратот
Ag. obtusiflorum Roem. et Schult.	3,40	0,100	21,25	Венгрия, Вацратот
Ag. obtusiusculum Lange	3,44	0,098	21,50	То же
Ag. pectiniforme Roem. et Schult.	3,29	0,084	20,56	Австрия, Вена
Ag. pycnanthum Gren. et Godr.	3,38	0,194	21,12	ФРГ, Гамбург
Ag. pungens Roem. et Schult.	1,82	0,051	11,38	Франция, Гриньон
Ag. repens Beauv.	1,77	0,045	11,06	СССР, Москва
Ag. rigidum Beauv.	3,09	0,120	10,25	Венгрия, Вацратот
Ag. sibiricum (Willd.) Beauv.	4,25	0,102	26,56	СССР, Москва
Ag. smithii Rydb.	2,91	0,096	18,18	Венгрия, Вацратот
Ag. tracho Wind.	3,96	0,234	21,00	Чехословакия, Брно
Ag. tenerum Vasey	3,21	0,099	20,06	Австрия, Вена
Ag. trachycanthum (Link) Fern.	3,31	0,081	20,68	Венгрия, Вацратот
	4,08	0,081	25,25	СССР, Москва
Среднее	2,98±0,11	0,114	18,23	
Aegilops L.				
A. aucheri Boiss.	3,33	0,274	20,81	ФРГ, Бремен
A. bicornis Jaub. et Spach	3,17	0,234	19,81	ГДР, Дрезден
A. biuncialis Vis.	3,82	0,332	23,87	СССР, Москва
A. caudata L.	3,05	0,126	19,06	То же
A. crassa Boiss.	2,76	0,060	17,25	» »
A. cylindrica Host	3,40	0,040	21,25	» »
A. fluviatilis Blanco	3,82	0,111	23,87	СССР, Куйбышев
A. juvenalis Eig.	3,05	0,327	19,06	СССР, Ашхабад
A. kotschyi Boiss.	5,10	0,381	31,88	Греция, Афины
A. lorentii Host	6,21	0,193	38,81	Швеция, Упсала
A. ovata L.	4,65	0,046	29,06	СССР, Москва

Таблица 1 (продолжение)

Вид	Общий азот, %	Количество азота в одном семени, *мг*	Сырой белок, %	Происхождение семян
A. speltoides Tausch	3,05	0,215	19,06	Франция. Гриньон
A. squarrosa L.	2,61	0,187	16,31	СССР, Душанбе
A. triuncialis L.	4,63	0,045	28,94	СССР, Москва
A. triaristata Willd.	4,83	0,807	30,19	То же
A. umbellulata Zhuk.	3,47	0,265	21,68	Греция, Афины
A. ventricosa Tausch	3,71	0,467	23,18	Франция, Гриньон
Среднее	3,80±0,24	0,241	23,75	
Elymus L.				
E. angustus Trin. ex Ledeb.	3,51	0,157	21,93	Венгрия, Вацратот
E. akmolinensis Drob.	4,09	0,086	25,56	СССР, Москва
E. arenarius L.	3,71	0,360	23,19	Австрия, Вена
E. canadensis L.	2,69	0,125	16,81	Франция, Гриньон
E. caput medusa L.	6,82	0,161	42,62	То же
E. condensatus F. et C. Presl	2,89	0,099	18,06	» »
E. curvatus Piper	1,60	0,069	10,00	» »
E. dahuricus Turcz.	2,69	0,105	16,81	» »
E. europaeus L.	2,83	0,193	17,68	ФРГ, Бремен
E. excelsus Turcz.	2,56	0,095	16,00	Венгрия, Вацратот
E. giganteus Vahl	3,17	0,240	29,81	СССР, Москва
E. interruptus Buckl.	2,38	0,086	14,87	ФРГ, Бремен
E. glaucus Regel	3,73	0,371	23,31	Чехословакия, Братислава
E. hansenii Scribn.	2,36	0,077	14,75	Венгрия, Вацратот
E. hirsutiglumis Scribn.	2,23	0,056	13,94	Болгария, Пловдив
E. hordeiformis Desf.	2,76	0,089	17,25	ФРГ, Бремен
E. philadelphicus L.	3,17	0,128	19,81	Чехословакия, Братислава
E. nutans Griseb.	2,25	0,103	14,06	Венгрия, Вацратот
E. paboanus Claus	3,49	0,101	21,81	СССР, Москва
E. sabulosus Bieb.	2,62	0,257	16,37	ФРГ, Бремен
E. striatus Willd.	3,45	0,121	21,56	Венгрия, Вацратот
E. wiegandii Fern.	1,26	0,579	7,87	Алжир, Хамма
E. virginicus L.	3,03	0,106	18,93	То же
E. wiegandii Fern.	3,93	0,197	24,56	» »
E. villosus Muhl. ex Willd.	2,56	0,079	16,00	Франция, Гриньон
Среднее	3,03±0,28	0,161	19,38	
Hordeum L.				
H. agriocrithon Åberg	1,56	0,640	9,75	Франция, Гриньон
H. abyssinicum Ser.	1,27	0,683	7,94	То же
H. astrachanense Host	1,77	0,494	11,06	» »
H. boreale Scribn. et Smith	3,45	0,085	21,56	ФРГ, Бремен
H. bulbosum L.	4,64	0,842	29,00	СССР, Харьков
H. crinitum Desf.	2,55	0,173	15,93	Болгария, Пловдив
H. distichon L.	2,00	0,847	12,50	Финляндия, Турку
H. hexastichon L.	1,47	0,309	9,18	Франция, Гриньон
H. irregulare Åberg et Wiebe	2,98	1,419	18,63	ФРГ, Бремен

Таблица 1 (продолжение)

Вид	Общий азот, %	Количество азота в одном семени, мг	Сырой белок, %	Происхождение семян
H. jubatum L.	1,56	0,017	9,75	Нидерланды, Хелмонд
H. leporinun Link	1,43	0,115	8,94	Франция, Гриньон
H. murinum L.	3,15	0,334	19,69	ФРГ, Бремен
H. nodosum L.	2,41	0,070	15,06	СССР, Куйбышев
H. nutans Schübl.	8,75	2,347	54,69	То же
H. nudum L.	1,71	0,107	10,68	Франция, Гриньон
H. sativum Pers.	1,21	0,355	7,56	Алжир, Хамма
H. sylvaticum Huds	2,77	0,162	17,31	Франция, Гриньон
H. spontaneum C. Koch	2,72	0,724	17,00	То же
H. secalinum Schreb.	1,87	0,494	11,68	» »
H. trifurcatum Jacq. ex Baill.	1,19	0,336	7,44	» »
H. violaceum Boiss. et Huet.	4,00	0,200	25,00	Италия, Палермо
H. vulgare L.	2,01	0,456	12,56	Франция, Гриньон
H. vulgare L. (pyramidatum)	8,75	2,694	54,06	То же
Среднее	2,65±0,40	0,561	16,56	
Triticum L.				
T. aestivum L.	2,55	0,100	15,93	СССР, Ленинград
T. aestivum×*Agropyron repens*	3,78	0,794	23,62	Болгария, Пловдив
T. abyssinicum Steud.	3,23	0,990	20,18	ФРГ, Бремен
T. aegilopsoides A. Gray	5,04	0,418	31,50	Болгария, Пловдив
T. baeoticum Boiss.	3,16	0,103	19,75	Венгрия, Вацратот
T. compactum Host	2,09	0,627	13,06	То же
T. dicoccum Schrank	3,93	0,365	24,56	СССР, Ленинград
T. hispanicum Reichard	2,64	0,388	16,50	Болгария, Пловдив
T. macha Dekapr. et Menabde	2,72	0,399	17,00	То же
T. ovatum Rasp.	2,58	0,864	16,12	Италия, Палермо
T. persicun Aitch. et Hemsl.	2,65	0,689	16,56	Франция, Гриньон
T. pyramidale Delile	4,37	0,164	27,31	СССР, Москва
T. polonicum L.	2,66	0,144	16,62	Италия, Палермо
T. turanicum Jakubz.	2,74	0,112	17,12	Венгрия, Вацратот
T. timofeevii Zhuk.	2,28	0,114	31,31	СССР, Ленинград
Среднее	3,10±0,22		19,37	
Roegneria C. Koch				
R. angustiglumis Nevski	2,98	0,077	18,62	СССР, Москва
R. doniana (F. B. White) Meld.	3,87	0,151	24,19	Венгрия, Вацратот
R. drobovii Nevski	2,47	0,163	15,43	СССР, Ташкент
R. fibrosa (Schrenk) Nevski	3,54	0,061	22,12	СССР, Москва
R. pauciflora (Schwein.) Hyl.	2,37	0,058	14,81	То же
R. sibirica Nevski	2,15	0,049	13,43	СССР, Каунас
R. tianschanica (Drob.) Nevski	3,19	0,108	19,93	Финляндия, Турку
R. trachycalon (Link) Nevski	3,04	0,091	19,00	СССР, Москва
R. ugamica (Drob.) Nevski	2,31	0,88	14,43	Венгрия, Вацратот
Среднее	2,88±0,19	0,093	18,00	

Таблица 1 (окончание)

Вид	Общий азот, %	Количество азота в одном семени, мг	Сырой белок, %	Происхождение семян
Brachypodium Beauv.				
B. silvaticum (Huds.) Beauv.	3,49	0,096	21,81	ГДР, Берлин
B. distachyum Beauv.	2,76	0,061	17,25	СССР, Москва
B. pinnatum (L.) Beauv.	2,84	0,119	17,75	Франция, Гриньон
B. villosum Drob.	2,69	0,095	16,81	То же
B. phoenicoides (L.) Roem. et Schult.	1,96	0,040	12,25	Венгрия, Вацратот
Среднее	2,75	0,089	17,19	
Secale L.				
S. montanum Guss.	1,98	0,208	12,37	Венгрия, Вацратот
S. fragile Bieb.	1,96	0,147	12,25	То же
S. ancestrale Zhuk.	2,52	0,317	15,75	» »
S. kuprijanovii Grossh.	1,90	0,411	11,87	» »
Среднее . . .	2,09	0,270	13,06	
Clinelymus (Griseв.) Nevski				
C. nutans (Griseb.) Nevski	3,01	0,084	18,81	ГДР, Берлин
C. canadensis (L.) Nevski	2,57	0,111	16,06	То же
C. sibiricus (L.) Nevski	2,97	0,083	18,56	СССР, Москва
Среднее . . .	2,85	0,092	17,81	

Примечание. Следующие растения имеют синонимы по Index Kewensis 151: *Agropyron elongatum* (Host) *Beauv.— A. rigidum; Agropyron desertorum* Roem. et Schult.— *A. sibiricum; A. intermedium — A. glaucum; Agropyron pycnanthum* Gren. et Godr — *A. littorale; Aegilops bicornis* Jaub. et Spach — *Triticum bicorne; Aegilops caudata* L.— *Agropyron villosum; Aegilops cylindrica* Host.— *Triticum cylindricum;Aegilops kotschyi* Boiss.— *Triticum triunciale; Aegilops ovata* L.— *Triticum ovatum; Aegilops speltoides* Tausch.— *Triticum bicorne; Aegilops squarrosa* L.— *Triticum aegilops; Aegilops triaristata* Willd.— *Triticum triaristatum; Aegilops ventricosa* Tausch — *Triticum ventricosum; Aegilops lorentii* Host — *Triticum ovatum; Hordeum crinitum* Desf.— *Elymus caput medusae; Hordeum leporinum* Link — *H. murinum; Hordeum nodosum* L.— *secalinum; Hordeum sativum* Pers.— *H. vulgare; Triticum aestivum* L.— *T. vulgare; Triticum aegilopoides* A. Gray — *Agropyron divergens; Triticum baeoticum* Boiss.— *T. monoccocum; Triticum compactum* Host.— *T. vulgare; Triticum pyramidale* Delile — *T. vulgare; Secale montanum* Guss.— *S. cereale.*

Таблица 2

Содержание общего азота и сырого белка (N×6,25) в семенах различных родов трибы ячменевых

Род	Число исследованных видов	Общий азот, %	Сырой белок, %	Род	Число исследованных видов	Общий азот, %	Сырой белок, %
Agropyron	32	2,98	18,62	Roegneria	9	2,88	18,00
Aegilops	17	3,80	23,75	Brachypodium . .	5	2,75	17,19
Elymus	27	3,03	18,82	Secale	4	2,09	13,06
Hordeum	23	2,65	16,56	Clinelymus	3	2,85	17,81
Triticum	15	3,10	19,37				

Таблица 3

Содержание сырого белка в семенах видов трибы Hordeae

Название рода	Число видов	Содержание белка, %									
		0—5	5,01—10	10,01—15	15,01—20	20,01—25	25,01—30	30,01—35	35,01—40	40,01—45	50—55
Agropyron	32	—	—	6	12	10	4	—	—	—	—
Elymus	27	—	2	4	12	6	2	—	—	1	—
Aegilops	17	—	—	—	6	6	2	2	1	—	—
Hordeum	23	—	6	6	5	3	1	—	—	—	—
Triticum	15	—	—	2	8	3	1	1	—	—	—
Roegneria	9	—	—	3	4	2	—	—	—	—	—
Brachypodium	5	—	—	1	3	1	—	—	—	—	—
Secale	4	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—
Clinelymus	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
Исследовано 135 видов (сырой белок — 18,94%)	—	—	8	25	54	31	10	3	1	1	2
Наши данные для Festuceae; исследовано 140 видов (сырой белок — 18,7%)	—	—	7	29	50	23	10	5	3	—	—
Данные Шмита [6]; исследован 41 вид (сырой белок — 13,8%)	—	—	—	21	9	3	1	—	—	—	—

ЛИТЕРАТУРА

1. У. Ю. Рожевиц. 1937. Злаки. М.— Л., Сельхозгиз.
2. С. М. Соколова. 1964. О содержании белковых веществ в семенах разных представителей трибы Festuceae семейства Gramineae.— В сб.: «Эволюционная биохимия растений». М., изд-во «Наука».
3. А. В. Благовещенский, Е. Г. Александрова. 1964. О содержании общего азота в семенах различных видов Leguminosae.— В сб.: «Эволюционная биохимия растений», М., изд-во «Наука».
4. Index Kewensis Plantarum Phanerogamarum, Oxonii, 1895, v. 1, 2 and Supplementum 1895—1955.
5. C. R. Smith, M. C. Shekleter, L. A. Wolf, Q. Jones. 1959. Seed protein sources-aminoacid composition and total content of various plant seeds.— Econ. Bot., v. 13, N 2.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О ХАРАКТЕРЕ ДЕЙСТВИЯ ГИДРАЗИДА МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ В ЖИВОЙ ИЗГОРОДИ

Н. К. Неупокоева

Среди препаратов, тормозящих ростовые процессы растений, большого внимания заслуживает гидразид малеиновой кислоты — ГМК [1], который угнетает рост самых разнообразных растений [2]. Общая последовательность симптомов, возникающих у большинства обработанных растений, выражается в потере верхушечного доминирования, в более интенсивной окраске листьев, в появлении антоциановой пигментации и в хлорозе верхушечных побегов [3, 4]. Большинство исследователей указывает на одинаковое морфологическое действие препарата на растения разных систематических групп.

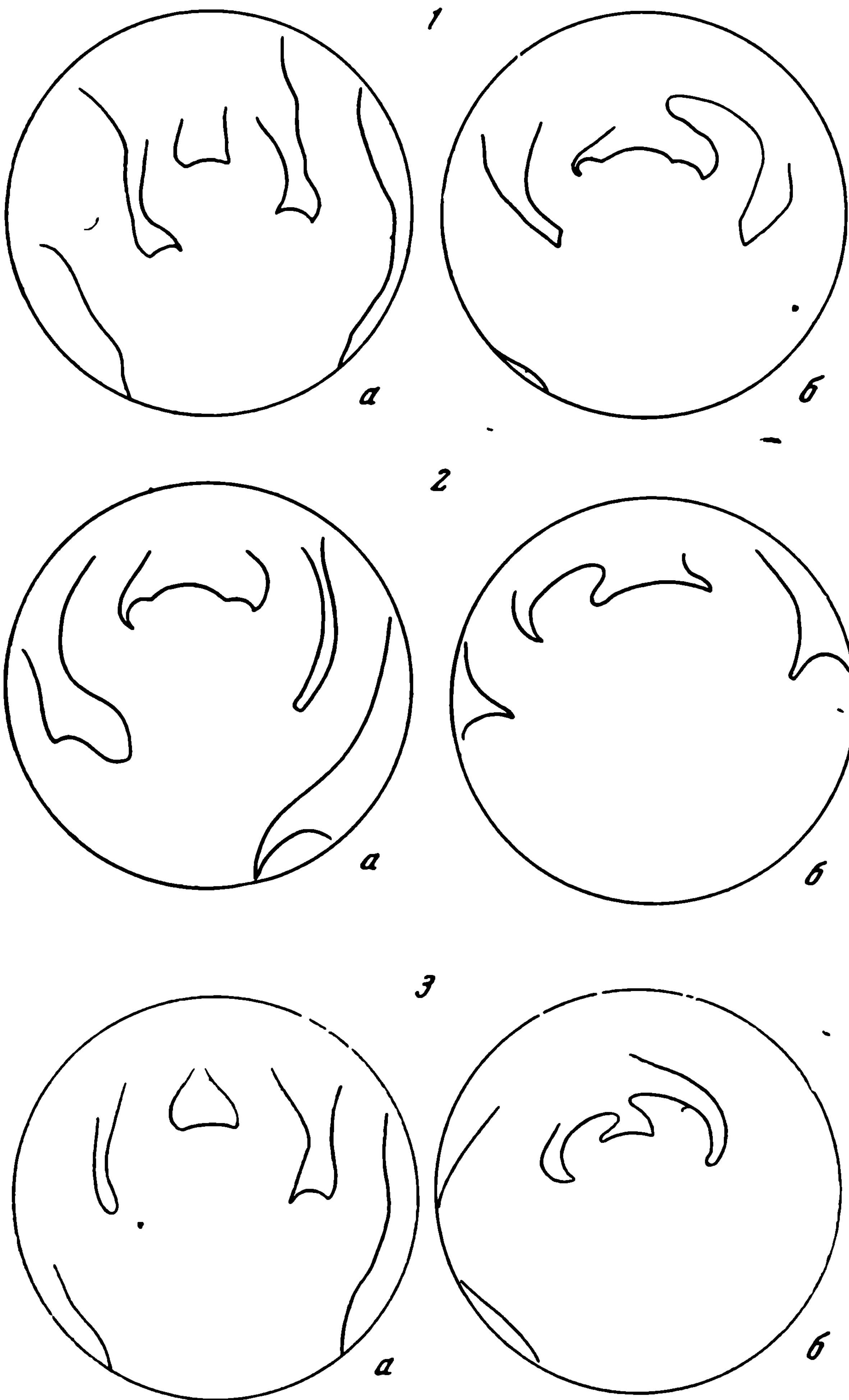
Данные о характере действия ГМК получены в основном на травянистых растениях и поэтому было интересно изучить его действие на древесные растения и выявить особенность ответной реакции отдельных видов.

Опыты проводили в 1965 и 1966 гг. на станции озеленения Ростовского научно-исследовательского института Академии коммунального хозяйства.

Объектами исследований были вяз перистоветвистый (*Ulmus pinnato-ramosa* Dieck ex Koehne) и бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), взятые как представители наиболее быстрорастущих и распространенных пород в живых изгородях Юго-Востока РСФСР. Для опытов применяли триэтаноламиновую соль гидразида малеиновой кислоты (препарат МГ-Т). Испытывали дозы 5, 10 и 15 *кг/га* (в расчете на действующее вещество). Растения опрыскивали водным раствором препарата при норме расхода жидкости 800 *л/га* в фазы распускания почек и интенсивного роста побегов.

Анатомические исследования проводили на свежем материале и фиксированном в спирте с глицерином. Срезы зарисовывали с помощью рисовального аппарата. Прирост древесины и коры побегов измеряли микрометрической линейкой под микроскопом (1 деление окулярмикрометра = 14 *мк*).

Обработка растений препаратом МГ-Т в дозах 5—15 *кг/га* в начале распускания почек вызвала одинаковую задержку ростовых процессов у вяза перистоветвистого и не оказала действия на бирючину (табл. 1).



Действие гидразида малеиновой кислоты (препарат МГ-Т) на конус нарастания

1 — вяз в фазе распускания почек (22.IV); 2 — вяз в фазе интенсивного роста побегов (17.V); 3 — бирючина (17.V); а — контроль, б — опыт, доза 15 *кг/га*. Увел. в 120 раз.

На продольном срезе нераспустившейся почки вяза видно, что рост задержался из-за прекращения растяжения междоузлий и торможения деятельности конуса нарастания по образованию новых метамер побега (рисунок).

За деятельностью камбия мы наблюдали систематически, так как распускание почек и рост листьев тесно связаны с этим процессом [5]. Оказалось, что у вяза перистоветвистого в момент обработки препаратом (22.IV) камбий находился в состоянии активной деятельности, а у бирючины — в стадии покоя.

Разный срок начала деятельности камбия у этих видов наблюдал в Грузии Э. Д. Лобжанидзе, который отнес вяз к группе кольцесосудистых пород, а бирючину — к группе рассеяннососудистых пород. У растений первой группы деятельность камбия начинается до распускания почек, а у растений второй группы — после распускания [6].

Таблица 1

Влияние МГ-Т на ростовые процессы вяза перистоветвистого и бирючины обыкновенной

Вариант опыта	Дата обработки	Дата распускания почек	Облиствение побегов		Начало роста побегов	
			начало	полное	верхушечных	боковых
Вяз перистоветвистый						
Контроль	—	30.IV	5.V	17.V	30.IV	22.V
Доза 5 *кг/га*	22.IV	13.V	16.V	1.VI	13.V	21.V
Бирючина обыкновенная						
Контроль	—	22.IV	28.IV	16.V	22.IV	После обрезки
Доза 5 *кг/га*	21.IV	22.IV	28.IV	16.V	22.IV	

Таблица 2

Влияние МГ-Т на деятельность камбия у однолетних побегов (обработка 21.IV)

Дата наблюдения	Контроль	Доза, *кг/га*			Дата наблюдения	Контроль	Доза, *кг/га*		
		5	10	15			5	10	15
Бирючина обыкновенная					Вяз перистоветвистый **				
24.IV	280*/14	280/14	280/14	280/14	24.IV	140/28	154/28	154/28	140/28
29.IV	294/21,0	294/21,0	294/21,0	294/21,0	29.IV	168/35	161/28	154/28	154/28
4.V	420/60	392/56	448/60	490/60	4.V	280/42	238/66	224/42	210/28
9.V	560/60	644/70	588/56	630/56	9.V	308/66	252/66	252/42	210/42
15.V	630/84	700/98	630/56	644/60	15.V	322/66	252/98	252/112	252/93,8
22.V	672/140	742/154	658/140	672/140	22.V	350/60	252/140	252/140	252/140

* В числителе прирост (в *мк*) древесины, в знаменателе — коры.

** Распускание почек у вяза перистоветвистого наблюдалось в контроле 2.V, при обработке дозами 5—15 *кг/га*—13.V.

Результаты наблюдений за деятельностью камбия по образованию коры и древесины под действием МГ-Т представлены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что у вяза четко проявляется зависимость между деятельностью камбия и дозой препарата, чего нельзя сказать о бирючине. Наши исследования согласуются с литературными данными о действии физиологически активных веществ на активность меристематических тканей [7].

Обработка препаратом МГ-Т в фазе интенсивного роста побегов на две недели задержала прирост верхушечных побегов у обеих пород. Однако на бирючину препарат воздействовал весьма своеобразно. Наряду с торможением роста верхушечных побегов наблюдалось активное пробуждение спящих почек, которые давали сильнорослые побеги. В результате этого высота растений живой изгороди в опыте даже увеличилась по сравнению с контролем (табл. 3).

Из табл. 3 видно, что сроки торможения ростовых процессов менялись в зависимости от дозы. Препарат влиял на рост побегов и листьев, а также на деятельность конуса нарастания по образованию метамер.

Таблица 3

Влияние МГ-Т на рост побегов и листьев у вяза перистоветвистого (обработка 17.VI)

Морфологические показатели	Доза, *кг/га*			
	5	10	15	контроль
Средняя длина верхушечных побегов 13.VI, *см*	10	13	11	55
Число листьев на одном побеге	11,1	6,0	6,4	28
Площадь листа, $см^2$	5,4	8,4	6,0	11,8
Длина листа, *см*	4,6	5,4	4,1	7,2
Ширина листа, *см*	2,8	2,4	2,4	4,0

Листовая пластинка уже через пять дней после обработки прекращала рост, становилась кожистой, хрупкой и темно-зеленой. На поперечных срезах листьев вяза было обнаружено образование второго ряда столбчатой паренхимы. Губчатая паренхима становилась рыхлой, в ней образовывались воздушные полости.

Микроскопический анализ верхушки побега вяза показал, что, как и при первом сроке обработки, ростовые процессы тормозятся вследствие прекращения растяжения междоузлий и приостановки образования новых метамер побега в конусе нарастания (рис., *2*). Аналогичные изменения в конусе нарастания отмечены и у бирючины (рис., *3*).

После торможения наблюдалось активное боковое ветвление, которое усиливалось при повышении дозы препарата и было во всех случаях выше, чем в контроле. Так, если в контроле пробудилось в среднем 15 боковых почек на побеге, то в опыте при дозе 5 *кг/га* — 17,7, при дозе 15 *кг/га* — 19,7. При этом общая длина бокового ветвления в опыте на 60% выше, чем у растений в контроле.

При изучении изменений в анатомическом строении побега вяза под влиянием МГ-Т было обнаружено, что в клетках сердцевины идет усиленное образование паренхимы, а образование ксилемы задержано. Кора увеличивается за счет паренхимных клеток и новых склеренхимных волокон. На бирючине наблюдались аналогичные изменения, но в гораздо меньшей степени.

Таким образом, обработка препаратом МГ-Т в фазе интенсивного роста побегов задержала ростовые процессы вяза на две недели и вызвала активное пробуждение спящих почек на бирючине.

Подобное явление мы объясняем спецификой в водоснабжении рассеяннососудистых и кольцепоровых пород.

Исследованиями П. Б. Раскатова [8] было установлено, что кольцепоровые породы, например вяз, проводят воду только по периферическим слоям ксилемы, образовавшейся в текущем году. Рассеяннососудистые породы, например, бирючина, проводят воду и по слоям, образовавшимся в прошлые годы.

Следовательно, МГ-Т, задерживая образование новых проводящих путей ксилемы, способствует сильному обеднению водой растений вяза, проводящих воду только по вновь образующимся сосудам, и не оказывает значительного действия на бирючину, проводящую воду по ранее образованным сосудам.

Анализы на общее содержание воды в листьях вяза показали, что на 5.VI у контрольных растений ее было 72,71%, а в опыте (доза 10 *кг/га*) — 63,36%. При недостатке воды у вяза приостанавливаются ростовые процессы в меристемах тканей [9], чем и обусловливается торможение. Растения бирючины проводят воду по старым слоям ксилемы и не испытывают такого недостатка.

Угнетение препаратом деятельности камбия по образованию слоев древесины отражается на пробуждении спящих почек, обычно появляющихся у древесно-кустарниковых пород в затрудненных условиях произрастания [10].

ВЫВОДЫ

Гидразид малеиновой кислоты оказывает тормозящее действие на ростовые процессы древесных пород в живых изгородях.

Реакция разных пород на действие МГ-Т неодинакова: препарат вызывает торможение ростовых процессов у вяза перистоветвистого; у

бирючины обыкновенной под влиянием препарата наряду с торможением роста верхушечных побегов наблюдается интенсивное пробуждение спящих почек.

Различия действия МГ-Т на разные породы могут быть объяснены особенностями строения проводящих систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ф. Л. Калинин, Ю. Г. Мережинский. 1965. Регуляторы роста растений. Киев, изд-во «Наукова думка».
2. Э. Синнот. 1963. Основы ботаники. М., ИЛ.
3. С. А. Петоян. 1964. Влияние внешней среды на степень активности регуляторов роста газонных трав.— В сб.: «Озеленение городов».— Труды Акад. ком. хоз-ва РСФСР, № 4, вып. 33.
4. Н. А. Козлова. 1962. Влияние биологически активных веществ на морфогенез некоторых растений.— Труды Бот. ин-та АН СССР, сер. 7, вып. 5.
5. Р. И. Шредер. 1879. К вопросу об увеличении толщины стволов деревьев в различные времена года.— Изв. Петровской земельн. и лесн. академии, вып. 1.
6. Э. Д. Лобжанидзе. 1961. Камбий и формирование годичных колец древесины. Тбилиси, Изд-во АН Груз. ССР.
7. В. С. Доля. 1965. Влияние гидразида малеиновой кислоты на физиологические изменения и продуктивность семенников сахарной свеклы.— В сб.. «Рост и устойчивость растений». Киев, изд-во «Наукова думка».
8. П. Б. Раскатов. 1964. Некоторые особенности водного тока в ветвях лиственных древесных пород.— Научн. зап. Воронежск. отд. Всесоюзн. бот. об-ва.
9. А. Перк, Л. Халлоп. 1964. Эколого-физиологическое исследование периода покоя у древесных растений.— Труды по физиологии и биохимии растений, т. 1, Тарту.
10. С. С. Пятницкий, М. П. Коваленко, Н. А. Лохматов, И. В. Туркевич, В. Г. Ступников, В. П. Сущенко, Г. П. Чони. 1963. Вегетативный лес. М., Изд-во с.-х. литературы, журналов и плакатов.

Ростовский научно-исследовательский институт
Академии коммунального хозяйства

О СОДЕРЖАНИИ ПЕУЦЕДАНИНА В КОРНЯХ ГОРИЧНИКА МОРИСОНА

Е. С. Лескова, А. В. Ананичев

Горичник Морисона (*Peucedanum morissonii* Bess.) — многолетнее растение семейства зонтичных, достигающее 60—120 *см* высоты. Стебли округлые, ветвистые, внизу олиственные. Листья в очертании треугольные, до 15—30 *см* длины и ширины, многократно тройчато-рассеченные. Соцветие — зонтик из 29—35 голых лучей. Диаметр зонтика 8—17 *см*. Плоды эллиптические, 8—9 *мм* длины и 4—5 *мм* ширины. Корневище мощное, разветвленное, темно-бурое, с приятным запахом эфирных масел. Корневая шейка одета волокнистыми темно-бурыми остатками отмерших черешков листьев. Распространен преимущественно на луговых степях и склонах Западной Сибири (Верхне-Тобольск, Обск, Иртыш, Алтай) [1]. Корневище и корни горичника Морисона содержат фурокумарин пеуцеданин, обладающий в комплексе с препаратом ТиоТЭФ противоопухолевой активностью [2, 3]. Изучение динамики накопления пеуцеданина в зависимости от фазы развития растения имеет значение для установления правильных сроков сбора сырья.

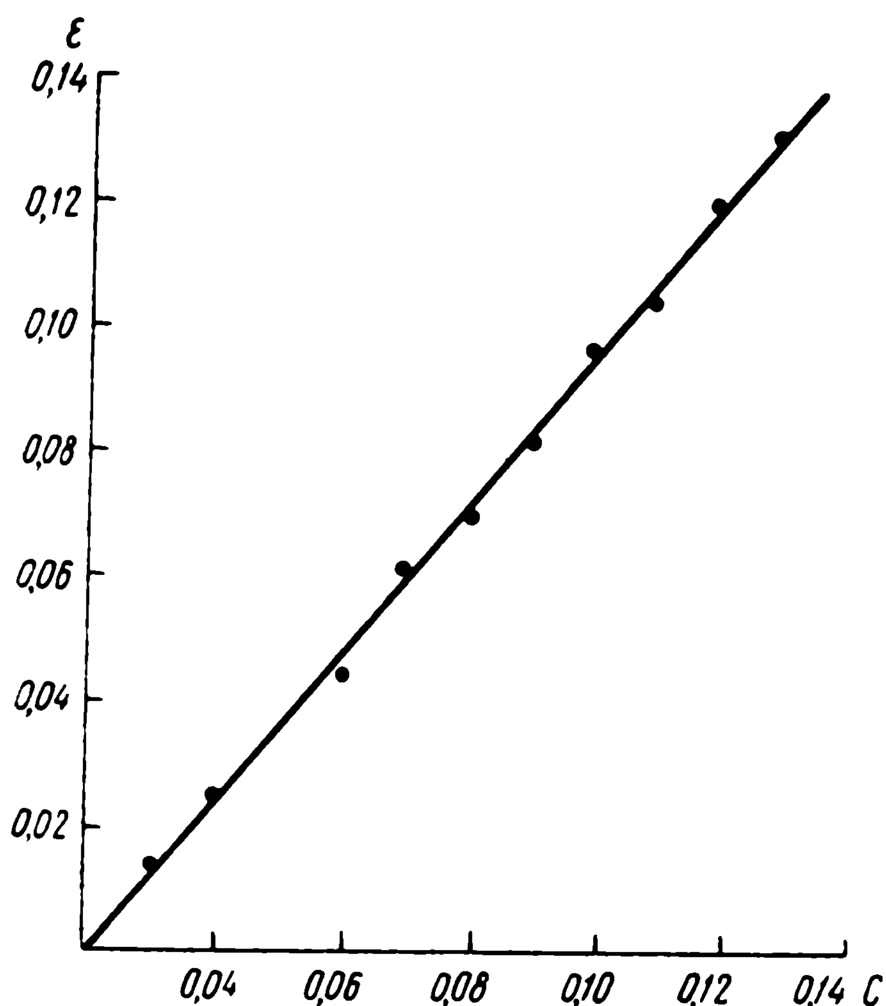


Рис. 1. Калибровочная кривая определения пеуцеданина

С — концентрация пеуцеданина, *мг*; *Е* — экстинкция

Нами проведены определения пеуцеданина методом бумажной хроматографии у трехлетних растений, выращенных на интродукционном питомнике ВИЛАР. Пробы корней брали, примерно, через 20 дней.

5 *г* тщательно измельченных, высушенных до постоянного веса, корней заливали 25 *мл* этанола в колбочке на 50 *мл* и оставляли на сутки при редком встряхивании. Раствор пропускали через бумажный фильтр и повторяли экстракцию еще дважды. Объединенные экстракты упаривали в вакууме до объема 3 *мл*, микропипеткой отбирали пробы по 0,02 *мл* и наносили на хроматографическую бумагу ленинградской фабрики им. Володарского марки Б, импрегнированной 10%-ным раствором формамида в метаноле. Параллельно для контроля наносили стандартный раствор пеуцеданина в спирте из расчета содержания его в пятне 0,10—0,15 *мг*. Хроматографирование вели в системе растворителей н.-гексан — бензол — метанол (5 : 4 : 1) нисходящим способом [2]. По окончании хроматографирования хроматограммы высушивали при температуре 40—45° для удаления следов формамида в течение суток и проявляли пятна последовательным опрыскиванием 10%-ным спиртовым раствором едкого кали и 0,1%-ным раствором диазотированной сульфаниловой кислоты. Пятно пеуцеданина ($R_f = 0{,}84—0{,}86$) высушивали и элюировали 0,1%-ным раствором едкого кали. Объем элюата доводили в мерной колбочке до 10 *мл*. Интенсивность окраски измеряли через 20 мин. на фотоэлектроколориметре ФЭК-М в кювете 1 *см* со светофильтром № 1. Раствором для сравнения служила вода. Ошибка не превышает ±3%.

Для количественного определения была построена калибровочная кривая (рис. 1). На лист хроматографической бумаги ленинградской фабрики им. Володарского были нанесены спиртовые растворы пеуцеданина (спектрально чистые) в количестве 0,02—0,04—0,06—0,08—0,10—0,12—0,14 *мг* в пятне и хроматографировали указанным выше способом. После проявления хроматограммы диазореактивом окрашенные пятна пеуцеданина вырезали и элюировали 0,1%-ным раствором едкого кали с доведением объема до 10 *мл*. Интенсивность окраски измеряли на фотоэлектроколориметре. Раствором для сравнения служила вода. Содержание пеуцеданина в корнях определяли по формуле: $X = \frac{L \cdot 10 \cdot 20}{B}$, где L — содержание пеуцеданина в граммах в 1 *мл* элюата, найденное по оси концентрации калибровочного графика; B — навеска корней; X — содержание пеуцеданина в процентах. Результаты определения приведены в табл. 1 (см. также рис. 2).

Как видим, в начале отрастания растений в корнях горичника содержится 1,765% пеуцеданина. Затем содержание пеуцеданина уменьшает-

Таблица 1

Динамика накопления пеуцеданина в корнях горичника Морисона (1963 г.)

Фаза развития	Дата сбора	Содержание пеуцеданина, %		
		1-е определение	2-е определение	Среднее
Начало отрастания	20.IV	1,780	1,750	1,765
Отрастание	16.V	1,420	1,410	1,415
Начало бутонизации	4.VI	1,500	1,500	1,500
Бутонизация	27.VI	1,730	1,680	1,705
Отцветание	17.VII	1,515	1,525	1,520
Начало созревания плодов	8.VIII	1,800	1,810	1,805
Созревание плодов	29.VIII	1,963	1,947	1,955
Отмирание надземной массы	21.IX	2,083	2,097	2,090
Конец вегетации	12.X	1,856	1,824	1,840

ся, немного увеличивается в период бутонизации, а затем вновь уменьшается. С фазы начала созревания плодов в корнях горичника вновь наблюдается повышение содержания пеуцеданина, вплоть до фазы их полного созревания и начала отмирания надземной массы. К наступлению периода покоя содержание пеуцеданина несколько уменьшается, но все же остается на довольно высоком уровне.

Так как максимальное содержание пеуцеданина приходится на фазу созревания плодов, в 1964 г. были взяты повторно пробы с момента цветения до конца вегетации. Интервалы между взятием проб были сокращены, чтобы детальнее проследить накопление пеуцеданина. Кроме того, для анализа были взяты и корни, и надземная масса. Сушку образцов проводили при 20—25 и 60°. Полученные данные представлены в табл. 2 (см. также рис. 2).

Динамика накопления пеуцеданина в 1964 г. подтверждает закономерность, подмеченную ранее: максимальное содержание приходится на

Таблица 2

Содержание пеуцеданина в траве и корнях горичника Морисона по фазам развития растений (1964 г.)

Фаза развития	Дата сбора	Содержание пеуцеданина, %			
		сушка при 20—25°		сушка при 60°	
		трава	корни	трава	корни
Цветение	10.VII	0,56	1,78	0,56	1,76
Конец цветения	20.VII	0,54	1,80	0,51	1,80
Начало образования плодов	3.VIII	0,54	1,83	0,53	1,76
Начало созревания плодов	13.VIII	0,60	1,80	0,53	1,76
Созревание плодов (плоды зеленые)	25.VIII	0,62	1,99	0,56	2,25
Созревание плодов (бурые плоды)	7.IX	0,62	3,03	0,56	3,00
Полное созревание плодов	25.IX	0,74	3,18	0,66	3,03
Начало отмирания надземной массы	5.X	0,74	2,64	0,70	2,60
Конец вегетации	13.X	—	1,95	—	2,30

фазу полного созревания плодов — 3,03—3,18%. В траве наибольшее содержание пеуцеданина наблюдается в фазу полного созревания плодов и в начале отмирания надземной массы. Однако содержание пеуцеданина в траве значительно меньше, чем в корнях.

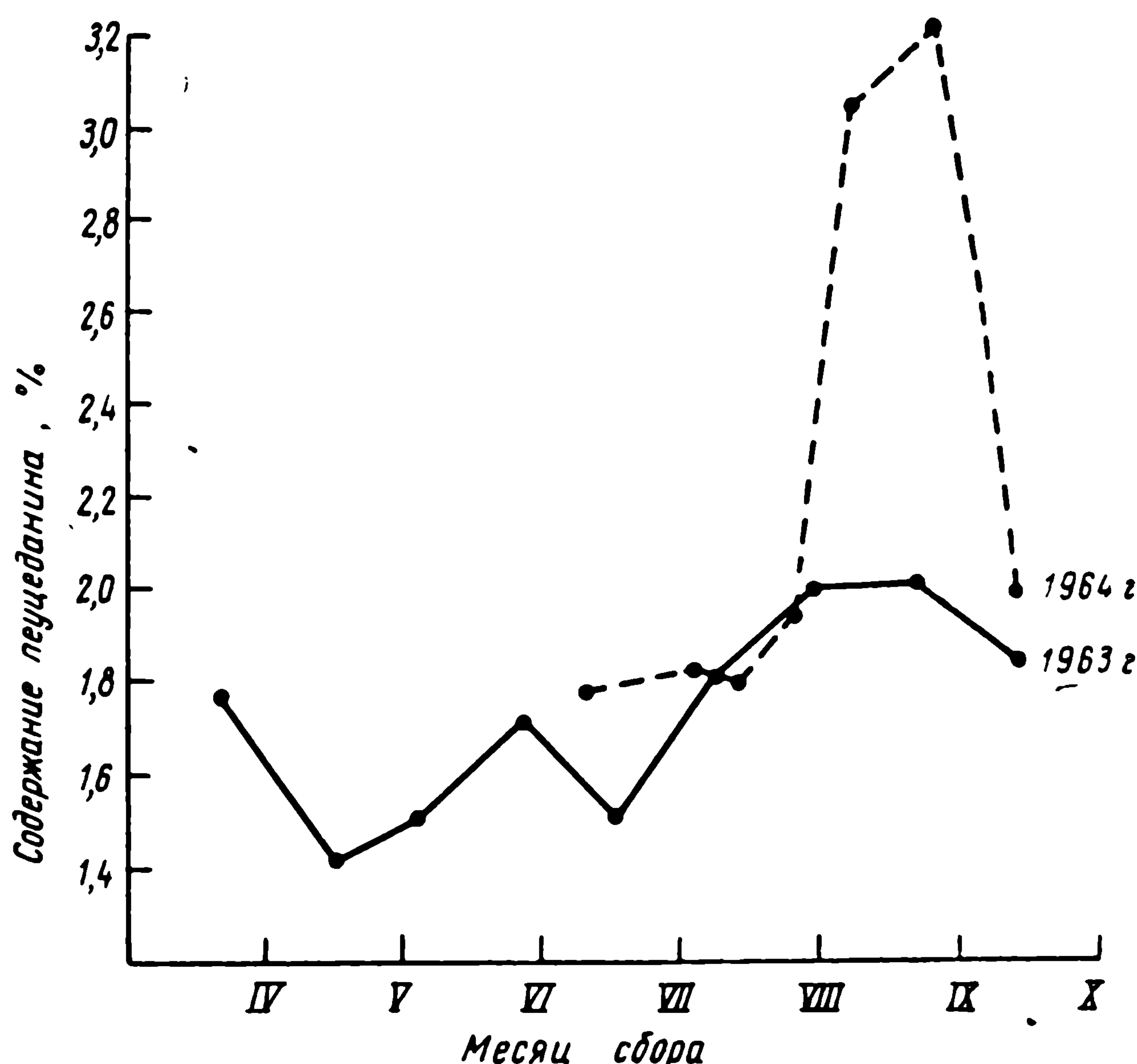


Рис. 2. Динамика накопления пеуцеданина в корнях горичника Морисона

Сравнительное изучение влияния температуры на сушку сырья показало, что температура 60° способствует быстрейшей сушке и не сказывается отрицательно на содержании пеуцеданина. По годам содержание пеуцеданина сильно колеблется. В 1963 г. оно было значительно меньше, чем в 1964 г.

Ход изменения содержания пеуцеданина в корнях горичника в течение вегетационного периода говорит о том, что фурокумарины принимают активное участие в процессе обмена веществ в растении.

В результате изучения динамики накопления пеуцеданина решается и практический вопрос о лучшем сроке сбора корней в фазу массового созревания семян.

ВЫВОДЫ

Методом бумажной хроматографии проведено определение пеуцеданина в корнях трехлетних растений горичника Морисона. Проведенные исследования показали, что фурокумарин пеуцеданин принимает активное участие в обмене веществ в растении.

Максимальное количество пеуцеданина в корнях наблюдается в фазу массового созревания семян. Этот срок следует считать наиболее рациональным для сбора сырья.

В траве пеуцеданина содержится значительно меньше, чем в корнях, и поэтому товарной частью растения следует считать корни.

Метеорологические условия оказывают сильное влияние на накопление пеуцеданина, в связи с этим содержание пеуцеданина по годам сильно колеблется.

Изучение температурного режима сушки корней показало, что при температуре 60° сушка идет быстро и содержание пеуцеданина не снижается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Флора СССР, т. 16. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. А. В. Ананичев. 1963. Разделение фурокумаринов семян *Ammi majus* L. с помощью хроматографии на бумаге.— Мед. пром. СССР, № 8.
3. Е. М. Вермель, С. А. Кругляк. 1959. О действии пеуцеданина и фосфорамидов на перевиваемые опухоли животных.— Вопр. онкологии, т. 5, № 7.
4. Е. С. Лескова. 1960. О биологии горичников (*Peucedanum* sp.) — источников нового противоопухолевого средства.— Бот. журн., т. 65, № 9.

Всесоюзный институт лекарственных растений

ОБМЕН ОПЫТОМ



ОБ УКОРЕНЕНИИ ЧЕРЕНКОВ В РАЗНЫХ ФРАКЦИЯХ ПЕРЛИТА И ВЕРМИКУЛИТА

И. А. Комаров, Ф. М. Мамедов

Укореняемость летних черенков древесных растений в значительной степени зависит от размера фракций субстрата, в котором они укореняются. Например, летние черенки древесных растений лучше укореняются в речном песке мелких фракций [1, 2]. При укоренении в вермикулите одни растения (Daphne, Rosa, Spiraea, Weigela) хорошо укореняются в крупных фракциях, а другие (Buxus, Forsythia, Kolkwitzia, Ligustrum и Viburnum) — в мелких [3].

Нами в течение 1964 и 1965 гг. изучалось влияние фракций вермикулита и перлита на укореняемость и развитие корневой системы у черенков некоторых деревьев и кустарников. Испытывали вермикулит ковдорский [4] и перлит армянский [5].

Черенки укореняли в вермикулите размером от 1 до 3 *мм* (мелкие фракции) и от 5 до 10 *мм* (крупные фракции); частицы мелких фракций перлита имели диаметр 0,25—2 *мм*, а крупные — 3—7 *мм*.

В парник насыпали сухой субстрат слоем 5—7 *см*, затем его разравнивали, а перед черенкованием обильно поливали. В каждом варианте высаживали по 22 черенка в трех повторностях (по 66 черенков в варианте). Температура в парниках во время укоренения черенков была 22—25°; относительная влажность воздуха 90—95%. После посадки черенков парники закрывали рамами со стеклом или полиэтиленовой пленкой. В период укоренения вели наблюдения за сроками образования каллюса и корней. Окончательные результаты опытов по развитию корневой системы и укореняемости были зафиксированы при выкопке черенков для пересадки в грунт.

Результаты опытов показывают, что лучшие показатели по укореняемости, срокам образования каллюса и корней, а также по развитию корневой системы почти как правило были в субстратах с мелкими фракциями (табл. 1). Исключения составляли: по укореняемости — спирея, по продолжительности образования корней — ель и туя. В этих случаях лучшие показатели были получены в вермикулите крупных фракций. Наиболее заметная разница в способности черенков к укореняемости, по срокам образования каллюса и корней и развитию корневой системы у всех видов древесных растений в мелких и крупных фракциях отмечается в перлите (табл. 2). Данные опыта показывают также, что регенерационная способность летних черенков в перлите значительно выше, чем в вермикулите.

Лучшая регенерация у летних черенков древесных растений в субстратах с мелкими фракциями объясняется тем, что в мелких фракциях

Таблица 1

Укореняемость летних черенков в зависимости от фракций субстратов (средние данные за 1964—1965 гг.)

Название растения	Дата		Субстрат и фракция	Укореняемость, %	Образование каллюса	Образование корней	Рост корней, *см*
	черенкования	выкопки черенков			дни		
Cornus alba f. *argenteo-marginata* Rehd.	1.VII	28.IX	Перлит				
			мелкая	98,5	6,0	12,0	22,4
			крупная	63,6	19,0	33,0	16,5
				34,9	13,0	21,0	5,9
			Вермикулит				
			мелкая	93,9	6,0	19,0	16,5
			крупная	90,9	12,0	26,0	10,8
				3,0	6,0	7,0	5,7
Rosa rugosa f. *rubro-plena* Rgl.	28.VI	28.IX	Перлит				
			мелкая	77,2	14,0	21,0	7,5
			крупная	22,7	28,0	42,0	3,9
				54,5	14,0	21,0	3,6
			Вермикулит				
			мелкая	43,9	14,0	21,0	5,0
			крупная	27,2	28,0	35,0	4,0
				16,7	14,0	14,0	1,0
Spiraea arguta Zbl.	5.VII	28.IX	Перлит				
			мелкая	87,8	—	12,0	13,0
			крупная	42,3	—	33,0	7,2
				45,5	—	21,0	5,8
			Вермикулит				
			мелкая	56,0	—	26,0	9,0
			крупная	71,2	—	26,0	7,9
				15,2	—	0,0	1,1
Juniperus chinensis f. *pfitzeriana* Spaeth	12.VII	12.X	Перлит				
			мелкая	89,4	16,0	36,0	12,3
			крупная	45,4	37,0	57,0	3,4
				44,0	21,0	21,0	8,9
			Вермикулит				
			мелкая	74,2	16,0	50,0	6,5
			крупная	53,0	23,0	57,0	4,8
				21,2	7,0	7,0	1,7
Picea pungens f. *glauca* Beissn.	14.VII	12.X	Перлит				
			мелкая	63,6	16,0	41,0	12,8
			крупная	16,3	30,0	48,0	3,7
				47,3	14,0	7,0	9,1
			Вермикулит				
			мелкая	37,8	23,0	55,0	6,8
			крупная	25,8	37,0	48,0	4,7
				12,0	14,0	7,0	2,1
Thuja occidentalis f. *globosa* Gord.	8.VII	12.X	Перлит				
			мелкая	98,5	15,0	32,0	15,0
			крупная	59,0	29,0	46,0	6,7
				39,5	14,0	14,0	8,3
			Вермикулит				
			мелкая	92,4	22,0	46,0	10,7
			крупная	72,4	29,0	39,0	8,3
				20,0	7,0	7,0	2,4



Укоренение черенков *Cornus alba* и *Rosa rugosa* в мелкой (верхний ряд) и крупной (нижний ряд) фракциях перлита

значительно больше воды и воздуха. Например, в перлите с мелкими фракциями воды было почти в четыре раза больше, а воздуха почти в пять раз больше, чем в крупнозернистом перлите.

Таблица 2

Регенерационная способность черенков при укоренении в разных субстратах (средние данные за 1964—1965 гг.)

Название растения	Субстрат	Укореняемость, %			Образование каллюса, дни			Образование корней, дни			Рост корней, *см*		
		фракции			фракции			фракции			фракции		
		мелкая	крупная	разница	мелкая	крупная	разница	мелкая	крупная	разница	мелкая	крупная	разница
Cornus alba f. *argenteo-marginata* Rehd.	Перлит	98,5	63,6	34,9	6	19	13	12	13	1	22,4	16,5	5,9
	Вермикулит	93,9	90,9	3,0	6	12	6	19	26	7	16,5	10,8	5,7
Rosa rugosa f. *rubroplena* Rgl.	Перлит	77,2	22,7	54,5	14	28	14	21	42	21	7,5	3,9	3,6
	Вермикулит	43,9	27,2	16,7	14	28	14	21	35	14	5,0	4,0	1,0
Juniperus chinensis f. *pfitzeriana* Spaeth	Перлит	89,4	45,4	44,0	16	37	21	36	57	21	12,3	3,4	8,9
	Вермикулит	74,2	53,0	21,2	16	23	7	50	57	17	6,5	4,8	1,7

Опыт показал, что регенерационная способность летних черенков древесных растений в значительной степени зависит от фракции субстрата (рисунок). Сроки образования каллюса и корней, развитие корневой системы и укореняемость значительно лучше в мелких фракциях субстратов, чем в крупных. Это объясняется благоприятным для укоренения черенков соотношением твердых, жидких и газообразных частиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. К. Вехов. 1932. Вегетативное размножение древесных и кустарниковых растений. Изд. Леноблисполкома и Ленсовета.
2. Н. К. Вехов, М. П. Ильин. 1934. Вегетативное размножение древесных растений летними черенками. Л. Изд. Всесоюзн. ин-та растениеводства.
3. F. L. O'Rourke, N. A. Maxon. 1948. Effect of particle size of vermiculite media on the rooting of cuttings.— Proc. Amer. Soc. Hortic. Sci., v. 51.
4. Н. И. Горбунов, Б. П. Градусов, Л. С. Травникова. 1964. Образование и свойства вермикулитов в связи с использованием их в сельском хозяйстве.— Почвоведение, № 11.
5. С. П. Каменецкий. 1963. Перлиты, т. 2. М., Стройиздат.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

DELOSPERMA CAROLINENSE N. E. BR. В ОРАНЖЕРЕЙНОЙ КУЛЬТУРЕ

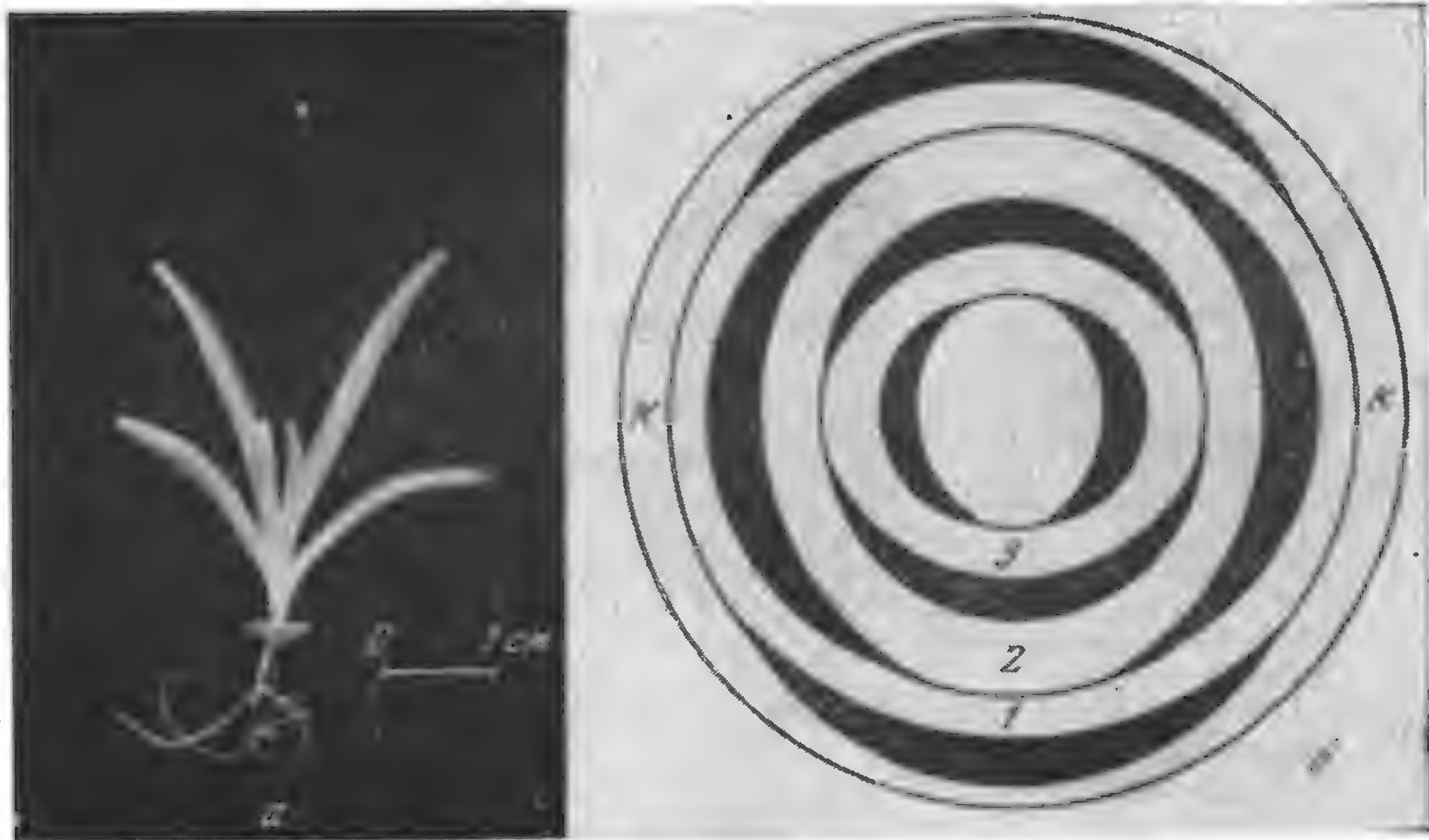
А. А. Байрамов

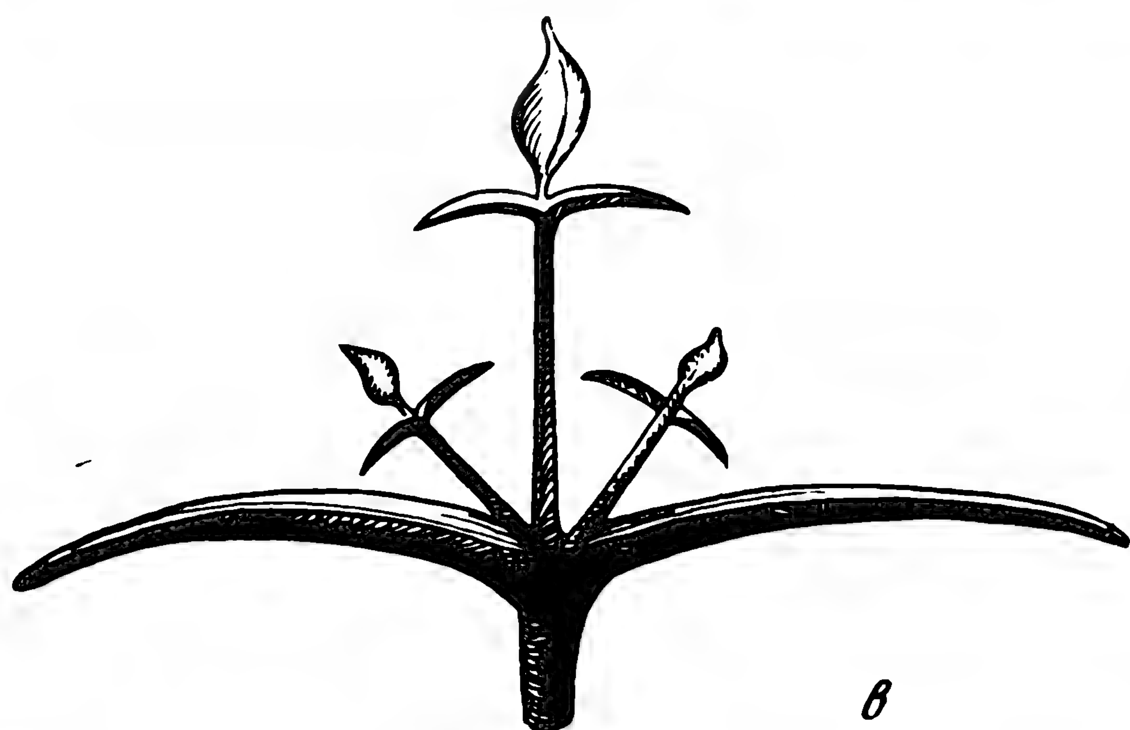
Цель данной работы —проследить годичный цикл развития *Delosperma carolinense* N. E. Br., семейства Mesembryanthemaceae от семени до семени.

Семена в конце марта были высеяны в смесь мелкопросеянной листовой земли и песка (1 : 1) и помещены в оранжерею с температурой 22° и относительной влажностью 70%. После появления первой пары листьев растения были перенесены в оранжерею с субтропическим режимом — температура зимой 10—12°, относительная влажность в пределах 50—70%. Всходы появились на 13-й день. Вначале появился зародышевый корешок, давший начало главному корню. Затем начался рост гипокотиля. Размер гипокотиля при выходе семядолей из оболочки составляет 0,2—0,3 *мм* (в зависимости от величины семени). К появлению первой пары листьев гипокотиль достигает 2—3 *мм* длины. В верхней части он утолщен, в нижней же утончается и изгибается в сторону.

Обычно на поверхность почвы выходят две супротивные сросшиеся семядоли, суммарная длина которых к моменту выхода семядолей из оболочки и окончательного выпрямления растения колеблется от 0,8 до 1,2 *мм*; ширина — от 0,5 до 0,8 *мм*. Общая длина растения в это время равна 3—5 *мм*. В некоторых случаях число семядолей увеличивается до трех и даже четырех. Каждая семядоля в этом случае меньше обычного, так что общая величина трех-четырех семядолей такая же, как и двух.

Семядоли цельнокрайние, имеют нерасчлененную пластинку. Поверхность пластинки обычно выпуклая, гладкая с восковым налетом. Семядоли сидячие, со сросшимися основаниями. Степень срастания оснований семядолей настолько высока, что создается впечатление наличия





Delosperma carolinense N. E. Br.

а — листорасположение; *б* — диаграмма листорасположения (*К* — семядоли; *1—3* — первичные пары листьев); *в* — междоузлия основного и кроющего листьев

не двух, а одной семядоли эллиптической формы. Цвет семядолей оливково-зеленый, темно-зеленый, снизу светло-зеленый. В месте срастания семядолей образуется едва заметная бороздка, в глубине которой располагается почечка, из которой развивается первая пара настоящих листьев, появившаяся на 18-й день после всходов. Эти листья по морфологическим признакам не отличаются от развивающихся позже листьев. Эпикотиль в первое время обычно отсутствует и становится заметным лишь позже.

Последующие пары листьев появляются через каждые 7—10 дней. Междоузлия проявляются уже к моменту появления 3—4 пары листьев. В дальнейшем междоузлия удлиняются в течение всего первого года вегетации. Каждая последующая пара супротивных листьев располагается перпендикулярно предыдущей, то есть накрест. Соединив места прикрепления листьев, расположенных друг под другом, можно получить четыре ортостихи (рисунок).

С появлением 4—6-й пары листьев, то есть через 1,5—2 месяца после всходов, в пазухах нижних листьев начинают появляться боковые побеги.

Каждая последующая пара листьев развивается с таким же интервалом и в том же порядке, как и при росте главного стебля.

К концу третьего месяца во влагалище конечных листьев закладываются три цветочных бутона, каждый с одной парой кроющих листьев. По мере развития бутонов удлиняются междоузлия основного и кроющих листьев. Одно растет вверх, два другие — влево и вправо от него (рис., *3*). Продолжительность развития одного бутона — 17—20 дней. Бутоны раскрываются сверху вниз. Продолжительность цветения одного цветка 6—8 дней. После отцветания кроющие листья и междоузлия продолжают расти. Теперь в пазухе листа, бывшего кроющим, закладываются два новых бутона, каждый с парой кроющих листьев. Дальнейший рост и развитие их происходит идентично предыдущим.

Один из них продолжает направление главного стебля, другой образует боковой побег. Позже закладывается и третий бутон с кроющим листом, образующий противоположный боковой побег.

Впоследствии одни боковые побеги развиваются сильнее других, превосходя при этом развитие главного стебля. Тип ветвления у делоспермы симподиальный.

Созревание плодов длится 45—60 дней. Плод — пятигнездная коробочка. В каждом гнезде 20—30 семян, всего в коробочке 100—150 семян. На одном растении имеется до 100 созревших коробочек. Вес 1000 семян 109,8 *мг*. Коробочки очень гигроскопичны, и при попадании воды раскрываются, принимая форму звезды. Высохшая коробочка вновь закрывается, скрывая семена, не успевшие рассыпаться.

ВЫВОДЫ

Семядоли *Delosperma carolinense* цельнокрайние, с нерасчлененной пластинкой, сидячие, сросшиеся у основания настолько, что создается впечатление наличия не двух, а одной семядоли эллиптической формы. Листья супротивные, сидячие, и каждая последующая пара располагается в плоскости, перпендикулярной предыдущей, то есть накрест — супротивно. Тип ветвления симподиальный — побег заканчивается цветочным бутоном, в пазухе кроющего листа которого закладываются новые цветочные бутоны с кроющими листьями, один из которых продолжает направление главного стебля, а другие влево и вправо от него дают начало боковому ветвлению. Продолжительность периода от всхода до цветения — 102 дня. В условиях закрытого грунта Апшерона *Delosperma carolinense* характеризуется непрерывным ростом и продолжительным цветением, сохраняя таким образом естественный ритм роста и развития.

Институт ботаники
Академии наук Азерб.ССР
Баку

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СОСНЫ В БАКИНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

М. И. Агамирова

Естественное возобновление сосны эльдарской в природных условиях освещено в литературе [1—3].

Семенное возобновление сосны эльдарской, алеппской и пицундской в искусственных насаждениях на Апшероне до сих пор никем не изучалось.

Климат Апшерона характеризуется малым количеством годовых осадков (150—280 *мм*), выпадающих главным образом в осенне-зимний период. Лето жаркое и сухое, зима мягкая с сильными ветрами, преимущественно северными. В таких условиях выращивание хвойных пород возможно только при искусственном поливе. В насаждениях, с участием эльдарской, алеппской и пицундской сосен весной и летом применяется регулярный полив. Сосны растут небольшими группами среди других деревьев на участках со среднесуглинистой почвой. Осенью 1965 г. был проведен учет самосева этих видов в трех группах способом сплошного пересчета (табл. 1).

Таблица 1

Самосев интродуцированных видов сосны в Бакинском ботаническом саду (1965 г.)

Самосев	Количество самосева видов сосны					
	Эльдарской		Алеппской		Пицундской	
	число	%	число	%	число	%
Однолетний	182	49	229	65	35	40
Двухлетний	134	36	104	29	30	36
Трехлетний	58	15	19	6	21	25
Итого	374	100	352	100	86	100

Первая группа занимает площадь 196 $м^2$. Здесь растут семь экземпляров сосны эльдарской в возрасте 20 лет, расположенные в двух рядах. Высота деревьев 12—16 *м*, диаметр на высоте груди 16—24 *см*; крона располагается на высоте 2,5—3 *м*. Травяной покров отсутствует. Почва покрыта опавшей неразложившейся хвоей, толщиной 2—3 *см* (в некоторых местах 4—5 *см*).

Самосев старше трех лет не встречался, так как на участке ежегодно проводили сплошную перекопку почвы, прекращенную только три года назад.

Во второй группе (площадь 225 $м^2$) господствующее положение занимает сосна алеппская в возрасте 25—30 лет; средняя высота деревьев 16 *м*, диаметр на высоте груди — 16—24 *см*. Деревья обильно плодоносят. Участок затенен со всех сторон, поэтому самосева двух- и трехлетнего возраста мало. Большая часть самосева расположена на расстоянии 6 *м* от деревьев, а дальше на 1 $м^2$ приходится 1,1. Там, где подстилка имеет толщину 5—7 *см*, самосев отсутствует, семена прорастают во влажной подстилке, не достигая почвы, а с наступлением жары погибают.

В третьей группе (площадь 64 $м^2$) на расстоянии 0,5—1,5 *м* растут 10 экземпляров сосны пицундской. Возраст деревьев 20—25 лет, высота 16—18 *м*, диаметр на высоте груди 20—28 *см*. Кроме сосны на этом участке имеется кипарис аризонский. На расстоянии 2—4 *м* от деревьев возобновление сосны почти отсутствует, много всходов на периферии, там где больше света и тепла. В Бакинском ботаническом саду сосна пицундская плодоносит примерно через 2—3 года.

Прорастание семян и появление всходов наблюдается весной (март-апрель) и осенью (октябрь-ноябрь), когда подстилка бывает влажной.

почва под ней рыхлой и достаточно тепла. Все это способствует прорастанию семян и развитию всходов.

Самое лучшее возобновление наблюдалось у сосны эльдарской как более приспособленной к условиям Апшерона.

ВЫВОДЫ

В Бакинском ботаническом саду создана лесо-садовая среда, благоприятствующая обильному плодоношению интродуцированных видов сосны — эльдарской, алеппской и пицундской. Под пологом материнских деревьев всходы переносят летний зной и засуху, достигая трехлетнего возраста. Пересадка сеянцев в 1—3-летнем возрасте возможна в школку для дальнейшего доращивания и использования в озеленении г. Баку и прилегающих районов.

Изучение культуры сосны в условиях Апшеронского полуострова показывает, что здесь средиземноморские виды сосны успешно растут, развиваются и способны к возобновлению самосевом.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Гроссгейм. 1948. Растительный покров Кавказа. М., изд. МОИП.
2. А. И. Колесников, Г. Агаев. 1961. Условия произрастания и естественное возобновление сосны эльдарской на ее родине.— Труды АбЛОС, вып. 1.
3. И. С. Сафаров. 1962. Важнейшие древесные третичные реликты Азербайджана. Баку, Изд-во АН Азерб. ССР.

Институт ботаники
Академии наук Азерб. ССР, Баку

О ЗИМУЮЩИХ ПОЧКАХ ДРЕВЕСНЫХ РЕЛИКТОВ ТАЛЫША

В. Х. Тутаюк, Л. В. Турчанинова

Леса Талышского горного массива относятся к реликтовым лесам и сохранили много черт древней гирканской растительности, населявшей в третичный период всю Евразию. Мы изучали морфологию зимующих почек у следующих реликтовых деревьев, произрастающих в лесах Талыша: альбиция (*Albizzia julibrissin* Durazz.), гледичия (*Gleditschia caspia* Desf.), пароция [*Parrotia persica* (DC.) С. А. М.], хурма (*Diospyros lotus* L.), дзельква (*Zelkova carpinifolia* Dipp.), дуб каштанолистный (*Quercus castaneifolia* С. А. М.). Эти деревья теплолюбивы, но способны переносить морозы до —15—20° и ниже. Одним из защитных приспособлений точек роста стебля от мороза и высыхания являются структурные особенности зимующих почек.

Альбиция и гледичия характеризуются сериальным расположением почек, залегающих глубоко в стебле. У пароции и хурмы точка роста и примордиальные листочки укутаны небольшим количеством почечных чешуй, густо опушенных длинными волосками. Для дзельквы и дуба характерны замещающие почки и многочисленные почечные чешуи.

Альбиция, или ленкоранская шелковая акация, дико встречается в прикаспийской части Талыша, где образует небольшие рощи. Она обычна в нижних горных лесах Ирана, Китая, Японии и в Индо-Гималаях. В культуре широко распространена на юге СССР, в странах Западной

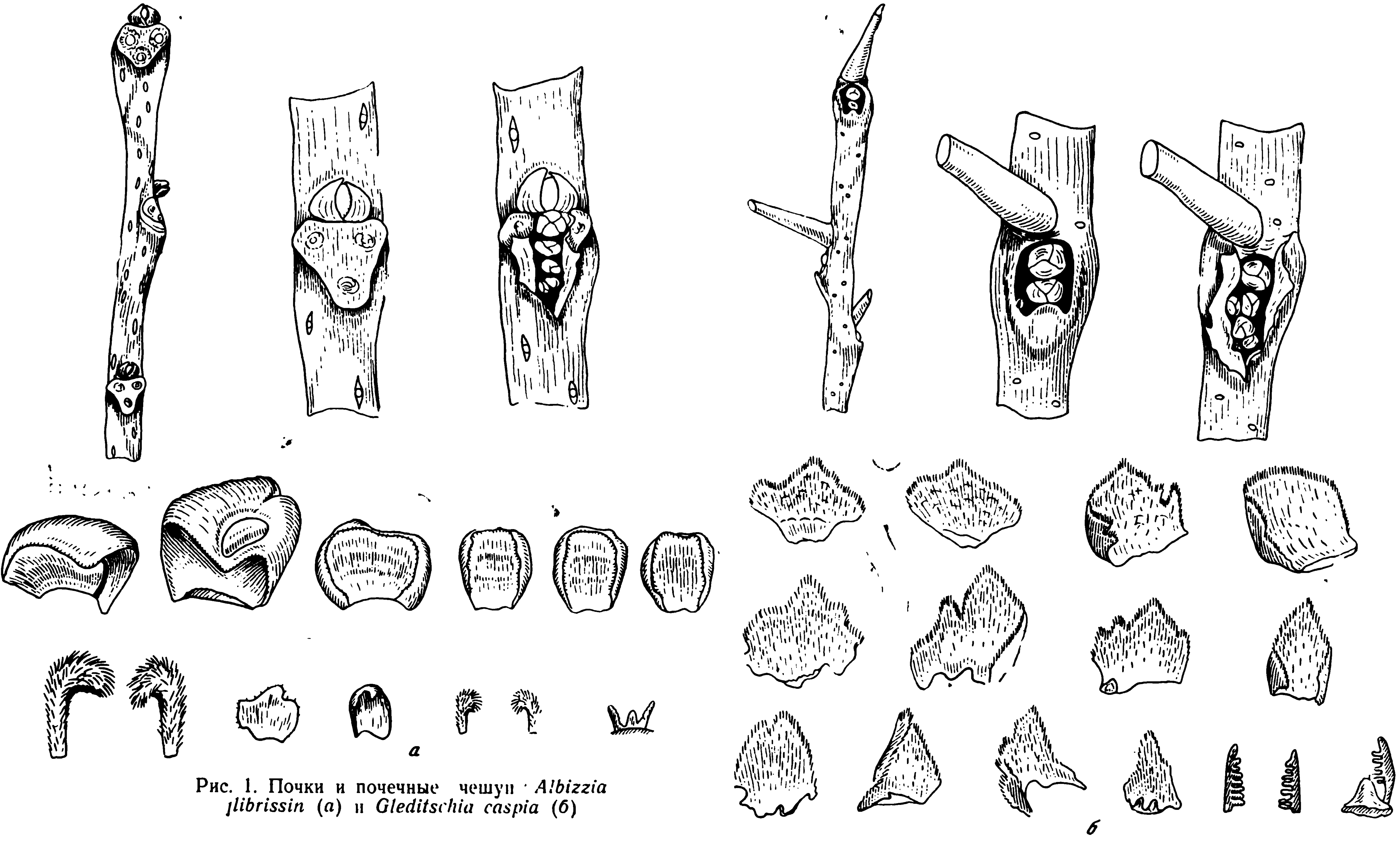


Рис. 1. Почки и почечные чешуи *Albizzia julibrissin* (*а*) и *Gleditschia caspia* (*б*)



Рис 2. Почки и почечные чешуи *Parrotia persica* (*а*) и *Diospyros lotus* (*б*)

Европы, Азии и Северной Америки. Дерево 18—20 *м* высоты, с широкой раскидистой кроной. Исследование структурных особенностей почек альбиции показало, что весной в пазухе каждого листа формируются 4—6 почек, из которых к осени этого же года получает заметное развитие только одна, которая выходит из-под перидермы листового следа. Она имеет, в среднем, шесть пар почечных чешуй. Первая пара значительно толще остальных и особенно утолщена к основанию. Они округло-вогнутые и плотно укрывают почку. После снятия первой пары почечных чешуй размеры почки уменьшаются вдвое.

Первая, вторая, третья и пятая пары имеют с дорзальной стороны редкое опушение, переходящее по краям в реснитчатое. Первые две пары с дорзальной стороны блестящие, кожистые, темно-коричневой

окраски, постепенно переходящей книзу в зеленую. С вентральной стороны они имеют ярко-зеленую окраску. Третья и пятая пары ярко-зеленого цвета как с дорзальной, так и с вентральной стороны.

Четвертая и шестая пары почечных чешуй резко отличаются по форме от остальных. Они имеют удлиненно изогнутую форму, ярко-зеленую окраску и очень густо покрыты длинными волосками грязно-желтого цвета как с вентральной, так и с дорзальной стороны. Находясь в непосредственной близости к двум примордиальным листочкам и бугорчатой точке роста, они обволакивают их очень густым пушком волосков, что помимо плотного смыкания всех почечных чешуй усиливает защиту бугорка конуса.

После листопада развитие остальных почек продолжается под перидермой листового следа, примерно над листовой подушкой, имеющей округло-сердцевидную форму и образующую скошенную поверхность. Весной почки выходят поочередно на поверхность побега, разрывая перидерму (рис. 1, *а*). Развитие почек происходит в акропетальном направлении. Они располагаются унисериально, то есть в ряд — одна над другой. Зимой почки развиваются нормально.

В течение одного года обычно распускаются одна-две почки, остальные остаются спящими. Спящие почки, находящиеся под перидермой листового следа, ярко-зеленые и имеют меньшее число почечных чешуй: у второй почки — пять пар, у третьей — три пары. Четвертая и пятая почки укрыты одной почечной чешуей, имеющей вид колпачка, под которым находятся две точки роста, каждая с двумя примордиальными листочками. Эти приспособления защищают от повреждений точки роста даже при температуре —15—20°.

Гледичия каспийская — эндемичное растение Талыша. Образует группы или рощицы в зоне нижних лесов до 500 *м* над ур. моря, преимущественно на реликтовых желтоземах. Дерево до 16 *м* высоты с раскидистой кроной. Листовой след образует на ветви сильно приподнятую закраину. Почки расположены в углублении листового следа сериально в ряд. Кроме них имеются еще и боковые почки. Общее число почек 5—8. Центральный ряд почек наверху заканчивается колючкой, в которую превратилась самая старая почка. Отдельные почки имеют восемь пар супротивно расположенных чешуй, которые покрыты щетинистыми волосками как с вентральной, так и с дорзальной стороны. Чешуи смыкаются очень плотно, что также имеет защитное значение для двух примордиальных листочков и конуса нарастания стебля (рис. 1, *б*).

Пароция, или железное дерево,— эндем Талыша,— единственный вид рода Parrotia, сохранившийся в составе современной флоры. Произрастает только на Талыше и на обращенных к Каспию склонах Эльбурса (Иран). Достигает высоты 20—25 *м*. Отдельные стволы часто срастаются друг с другом, в большинстве случаев в горизонтальном направлении.

Зимующие почки укрыты двумя чешуйками (в виде колпачка), плотно примыкающими друг к другу. Чешуи очень густо покрыты темно-коричневыми, почти черными, волосками с дорзальной стороны. С вентральной стороны волоски буро-серые. Они настолько густые и переплетенные, что образуют плотное войлочное укрытие (рис. 2, *а*). Темная окраска с дорзальной стороны и густое опушение с вентральной надежно защищают точку роста побега даже при температуре —20°.

Хурма кавказская растет в диком виде в нижней зоне Ленкоранского района, образуя чистые насаждения. Стройное дерево пирамидальной формы, 15—25 *м* высоты. Почки ланцетовидной формы, имеют по три пары почечных чешуй. Чешуи первой пары плотные, кожистые, темно-коричневые, к верхушке с дорзальной стороны слегка опушенные и зе-

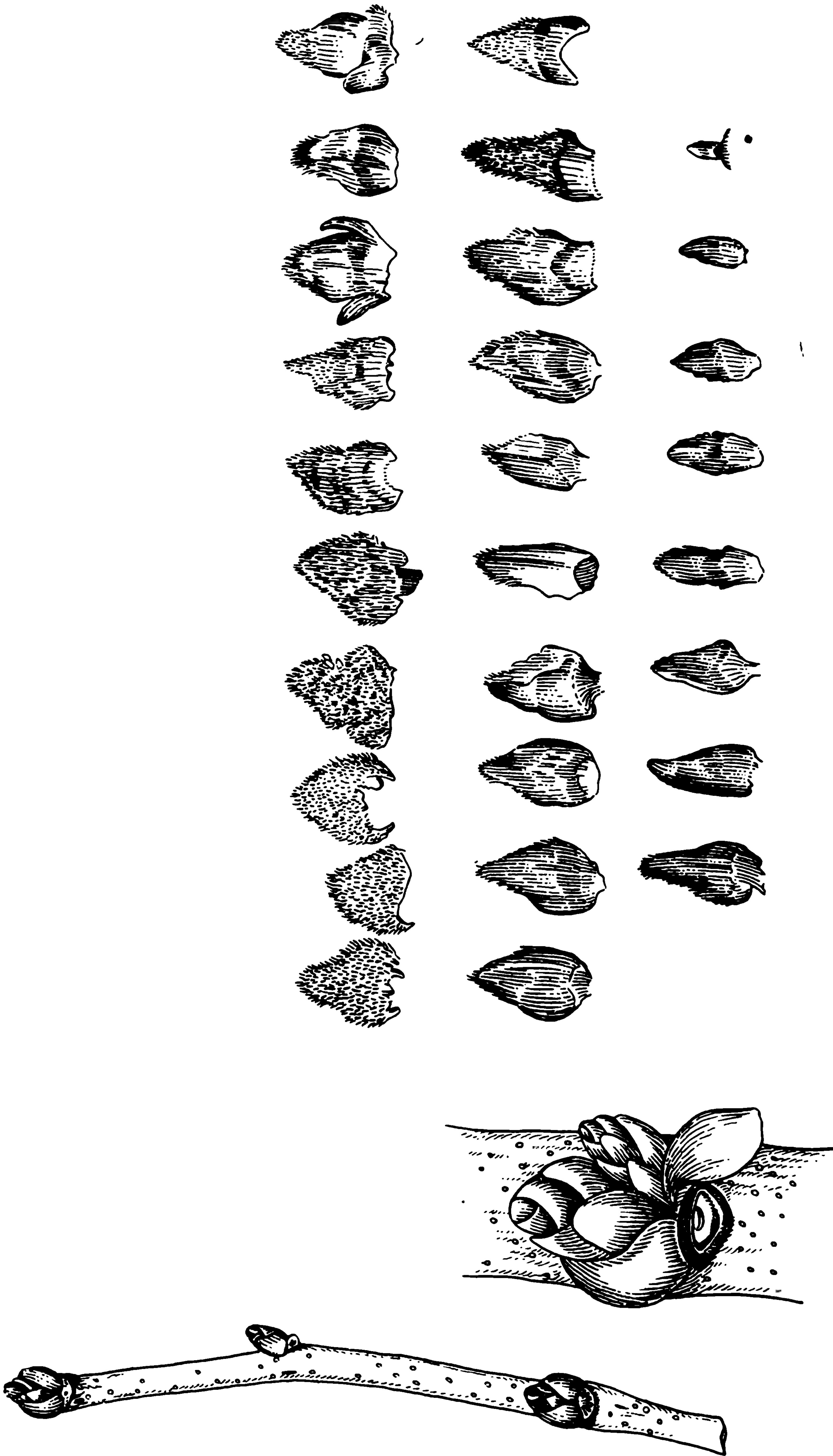


Рис. 3. Почки и почечные чешуи *Zelkova carpinifolia*

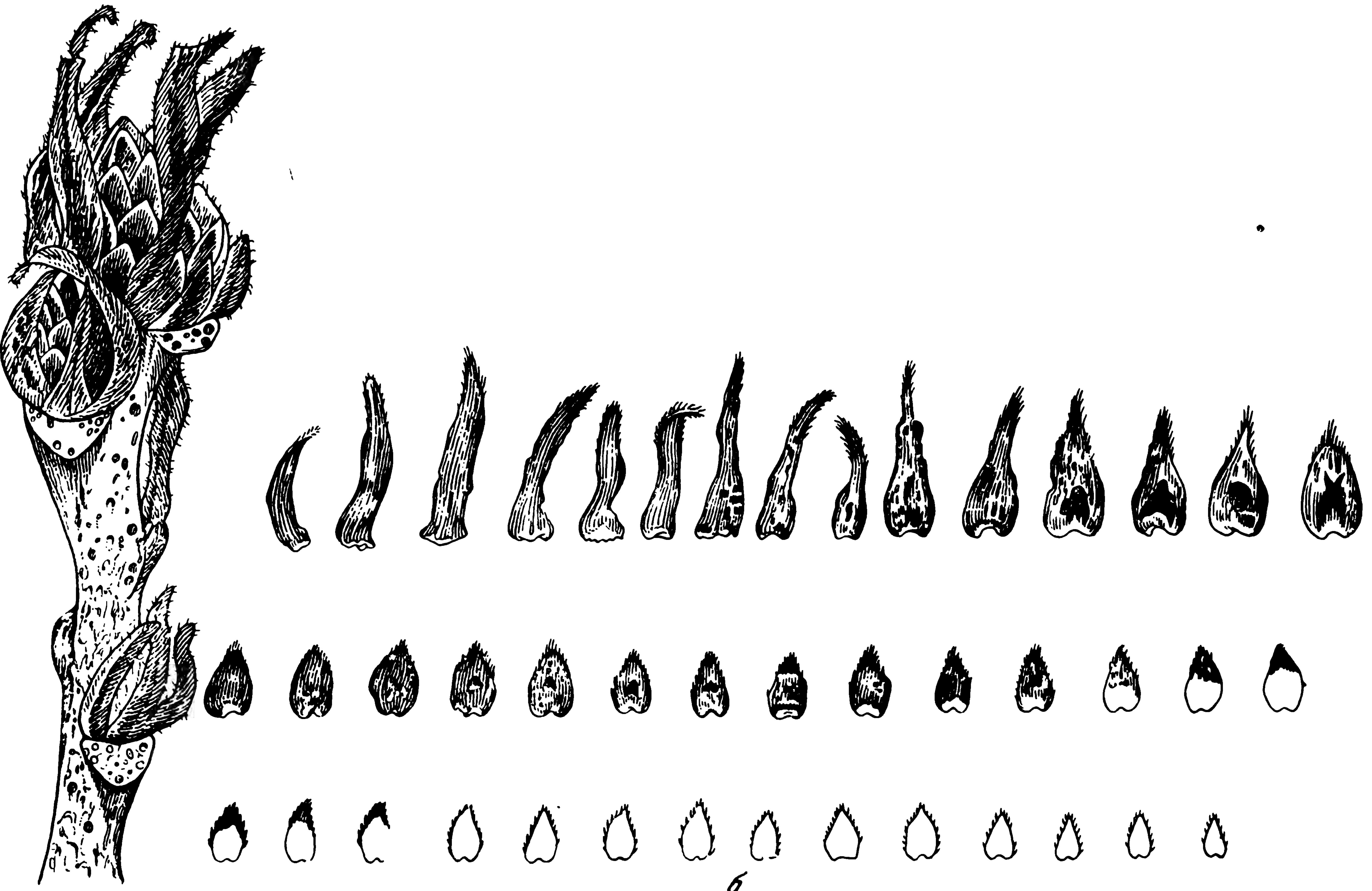


Рис. 4. Почки и почечные чешуи *Quercus castaneifolia*

леные, с вентральной стороны сплошь опушенные короткими щетинистыми волосками.

Чешуи второй и третьей пары имеют очень густое опушение с дорзальной стороны. Волоски огненно-желтого цвета, очень длинные и часто смыкаются к верхушке почки, пробиваясь через щель между первой парой темно-коричневых чешуй. Под тремя парами чешуй расположены два примордиальных листочка нежно-зеленого цвета. Точка роста имеет конусовидную форму. Вокруг нее в акропетальном порядке закладываются бугорки зачаточных листочков (рис. 2, *б*).

Под покровом почечных чешуй точка роста защищена от вымерзания даже при температуре до —20°.

Дзельква — крупное красивое дерево 20—25 *м* высоты, с раскидистой кроной, своеобразным, часто узловатым стволом. Почки продолговато-конические, оттопыренные, 2—3 *мм* длины, с красновато-бурыми или коричневыми, по краю бахромчатыми и беловолосистыми чешуями. Над слабо выдающимся листовым следом, чуть приподнимающимся на стебле, ярко вырисовывается одна почка с двумя вздутыми почечными чешуями у основания, расположенными супротивно. Препарирование обнаруживает под первой парой почечных чешуй две замещающие почки, которые трогаются в рост при гибели основной почки. Всего почку укрывают 12—14 пар почечных чешуй.

Чешуи яйцевидно-заостренные, коричневые, покрыты щетинистыми волосками; к центру опушение уменьшается и 12—13-я пары представлены голыми листочками (рис. 3). Смыкаются почечные чешуи очень плотно. Все это защищает точку роста и примордиальные листочки от вымерзания при температуре до —20°.

Дуб каштанолистный — крупное дерево до 40 *м* высоты. В естественных условиях Талыша (Исмайлинский район) морозы в —18—20° не причиняют повреждений его точкам роста, защищенным многочисленными почечными чешуями, покрытыми густыми волосками. Почки красновато-бурые, яйцевидно-заостренные. Конечные почки несколько крупнее боковых, боковые почки отстоящие. Все почки окружены пучком свободно расположенных линейных прилистников длиной 1,5—1,4 *мм*. Прилистники темно-бурые, покрыты густым волосистым опушением. Собственно же почечные чешуи располагаются плотно. Число почечных чешуй в среднем 20 пар. Первые пять — семь пар имеют бурую окраску и густо опушены. Ближе к центру уменьшается одревесневшая часть чешуй и увеличивается опушение (рис. 4).

Как видно из вышеизложенного, одной из важных приспособительных особенностей древнетретичных представителей Талыша, придавшей этим растениям пластичность и стойкость в засушливых условиях при относительном похолодании климата в четвертичном периоде, явилось тщательное укрытие точек роста надземных частей. У альбиции и гледичи каспийской почки защищены перидермой. Удивительно теплыми «шубами» укрыты точки роста хурмы кавказской, пароции и дуба каштанолистного. У дзельквы покровы основной почки хорошо укрывают замещающие боковые почки.

Азербайджанский сельскохозяйственный институт,
Кировабад
Институт ботаники Академии наук Азерб. ССР, Баку

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

Л. В. Арутюнян. Влияние поздних весенних заморозков на цветение и плодоношение некоторых древесных пород 3

И. П. Петрова. Сроки цветения и плодоношения интродуцированных в Москве среднеазиатских древесных растений 9

С. А. Курганская. О границе между тропическими и субтропическими дождевыми лесами в Восточной Австралии 16

И. И. Старченко. Орех черный на Мариупольской лесной опытной станции . . 21

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

В. В. Светозарова. Мейоз в материнских клетках микроспор гибридной формы Doronicum 24

С. В. Жукова. Об отдаленных скрещиваниях в семействе бобовых 31

Г. В. Ткаченко, Т. А. Власова. Продолжительность жизни пыльцы некоторых деревьев и кустарников 34

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

В. С. Вакула. Влияние света на окраску листьев декоративных растений . 37

Б. А. Винтерголлер. Береза ярмоленковская — ценная порода для озеленения 39

З. К. Костевич. Магнолии в зеленых насаждениях Северной Буковины . . 41

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

В. Н. Ворошилов. Об отмельной флоре умеренных областей муссонного климата 45

М. И. Исмаилов. К систематике среднеазиатских видов можжевельника . . . 49

Г. М. Денисова. О возрастных особенностях у *Coronilla varia* L. в пойме р. Оки 54

И. В. Плотникова, Л. В. Рункова, Н. А. Уголик. Действие полифенолов на индуцированный β-ИУК рост отрезков колеоптилей пшеницы 57

Е. В. Колобкова. О содержании азотистых веществ в семенах ореховых . . . 63

С. М. Соколова. О содержании азотистых веществ в семенах разных представителей трибы Hordeae семейства Gramineae 68

Н. К. Неупокоева. О характере действия гидразида малеиновой кислоты на древесные растения в живой изгороди 75

Е. С. Лескова, А. В. Ананичев. О содержании пеуцеданина в корнях горичника Морисона 79

ОБМЕН ОПЫТОМ

И. А. Комаров, Ф. М. Мамедов. Об укоренении черенков в разных фракциях перлита и вермикулита 84

А. А. Байрамов. *Delosperma carolinense* N. E. Br. в оранжерейной культуре . . 87

М. И. Агамирова. Естественное возобновление некоторых видов сосны в Бакинском ботаническом саду 89

В. Х. Тутаюк, Л. В. Турчанинова. О зимующих почках древесных реликтов Талыша 91



УДК 632.111 : 634.956.82 : 581.543

Влияние поздних весенних заморозков на цветение и плодоношение некоторых древесных пород. Л. В. Арутюнян. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

В 1963—1966 гг. изучено влияние поздних весенних заморозков на плодоношение 220 видов интродуцированных древесных растений. Выявлены следующие группы видов: устойчивые — не повреждающиеся заморозками вследствие устойчивости их цветков к отрицательной температуре; относительно устойчивые — не повреждающиеся вследствие поздних сроков цветения; теряющие урожай плодов в результате систематического совпадения сроков цветения с заморозками; сравнительно слабо повреждающиеся растения с длительным периодом цветения. Повреждение растений поздневесенними заморозками наблюдается также у некоторых аборигенных видов. Это явление нельзя рассматривать как признак недостаточной приспособленности древесных растений к местным условиям. Таблиц 2; библ. 19 назв.

УДК 581.543 : 634.956.82

Сроки цветения и плодоношения интродуцированных в Москве среднеазиатских древесных растений. И. П. Петрова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Изучена фенология цветения и плодоношения 72 видов. По срокам начала и окончания цветения выделено 5 групп, по срокам и продолжительности созревания плодов — 6 групп. Выявлена зависимость между происхождением растений из того или иного горного пояса и протеканием генеративных фаз. Показано распределение видов по группам цветения и созревания с учетом вертикальной поясности. На основании многолетних наблюдений определен возраст первого цветения и плодоношения в условиях интродукции. Таблиц 10; библ. 4 назв.

УДК 581.9(919.4) : 581.526.422

О границе между тропическими и субтропическими дождевыми лесами в Восточной Австралии. С. А. Курганская. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Обычно граница между тропическими и субтропическими дождевыми лесами в Восточной Австралии проводится на основании географической широты и внешнего вида растительных сообществ. Анализ флористических и климатических показателей географического распространения и климатической приуроченности наиболее характерных австралийских эндемиков и видов, общих с тропическими лесами Малезии, позволяет сделать вывод, что граница между тропической и субтропической растительностью в Восточной Австралии проходит значительно севернее, чем это указывается в литературе. Самая северная часть области дождевых лесов (13—16° ю. ш.) имеет тропический характер. Южнее 21° ю. ш. располагаются субтропические леса. Между 16° ю. ш. и 21° ю. ш. встречаются оба типа растительности, причем тропические леса приурочены к высотам ниже 500—600 *м* над ур. моря, а субтропические образуют над ними высотный пояс. Карта 1; библ. 25 назв.

УДК 631.525 : 582.628

Орех черный на Мариупольской лесной опытной станции. И. И. Старченко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Изложены результаты изучения ореха черного в дендрарии и в лесных культурах на Мариупольской лесной опытной станции и в колхозах Волновахского района Донецкой области. Приведены данные о возрасте и сохранности растений, а также об их размерах (диаметр ствола, кроны, средняя высота) и о корневой системе. Описана агротехника выращивания сеянцев ореха черного в питомнике, ритм сезонного развития молодых растений за период с 1961 по 1966 г. В засушливых степных условиях Украины введение ореха черного в культуру вполне целесообразно. Он обладает высокой декоративностью и может быть рекомендован для скверов, парков и для уличных посадок. Таблиц 3.

УДК 581.162 : 582.998

Мейоз в материнских клетках микроспор гибридной формы Doronicum. В. В. Светозарова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Изучен мейоз в МКМ у стерильной формы *Doronicum macrophyllum* с необычным для Doronicum соматическим числом хромосом (90). И первое, и второе деления мейоза протекают с большими нарушениями. Наряду с бивалентными многие хромосомы в первом делении остаются унивалентными и рассеяны по всему ядру. Вторичные ассоциации бивалентов встречаются реже, чем у других видов Doronicum. В результате неправильностей микроспорогенеза образуется гамма тетрад — от одной микроклетки с одним ядром до четырех клеток с тремя дополнительными микронуклеазами. Фертильность пыльцы не превышает 23,5%. Морфологически изученные растения были промежуточными между *Doronicum macrophyllum* и *D. oblongifolium*. Практическое отсутствие три- и поливалентов, морфология и совпадение ареалов обоих видов дают право квалифицировать изученную форму как аллотриплоид между *D. macrophyllum* и *D. oblongifolium*.

Наличие гибридной формы с 90 хромосомами, совершенно нарушенным мейозом и варьирующим количеством вторичных ассоциаций бивалентов как у этой формы, так и у *D. orientale* и *D. oblongifolium* указывает, что для Doronicum основным числом хромосом должно считаться 30. Вероятно, в процессе эволюции возникли вторичные ассоциации бивалентов в результате каких-то изменений в ранее не гомологических хромосомах. Таблиц 3; илл. 8; библ. 3 назв.

УДК 631.523 : 582.736/739

Об отдаленных скрещиваниях в семействе бобовых. С. В. Жукова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

В 1962—1965 гг. изучали приемы преодоления нескрещиваемости кормовых бобов с горохом и люпином с целью получить исходный гибридный материал. Были испытаны вытяжки из пыльцы или пестика, различные ростовые вещества, повторное опыление, опыление очень старых или очень молодых цветков, облучение родительских растений гамма-лучами. Положительные результаты получены только при нанесении (перед опылением) на рыльце бобов водных вытяжек из пестиков отцовского или пыльцы материнского растения и при предварительном облучении родителей гамма-лучами. Полученные растения изучали в течение двух поколений. Были отмечены некоторые изменения в темпе роста и развития и продуктивности, но все эти изменения в темпе не выходили за пределы вида кормовых бобов — полностью доминировала материнская наследственность. Таблиц 3; библ. 4 назв.

УДК 581.16 : 635.977

Продолжительность жизни пыльцы некоторых деревьев и кустарников. Г. В. Ткаченко, Т. А. Власова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Изучена в искусственных условиях хранения продолжительность жизни пыльцы некоторых древесно-кустарниковых видов растений, произрастающих в Одесском ботаническом саду. Установлено, что виды растений сильно различаются по степени жизнеспособности только что собранной с цветков пыльцы (от 2 до 92%). Продолжительность периода, в течение которого пыльца сохраняет жизнеспособность, также колеблется от 10—15 дней до двух и более месяцев, в зависимости от вида растений. Полученные данные по жизнеспособности пыльцы могут быть использованы при проведении селекционных работ. Таблиц 2.

УДК 581.502/507.035 : 635.977

Влияние света на окраску листьев декоративных растений. В. С. Вакула. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Исследовано влияние светового режима на интенсивность окраски листьев у золотистолистных форм жасмина, спиреи, бузины и у краснолистных форм барбариса, яблони, бука, алычи. Показано, что интенсивность золотистой и пурпурной окраски листьев исследованных декоративных форм древесных растений находится в прямой зависимости от интенсивности освещения листвы. У золотолистных форм указанная зависимость объясняется их светолюбивой природой и повышенным требованием к свету, а у краснолистных форм — благоприятным действием света на биосинтез антоцианов. Таблица 1; библ. 6 назв.

УДК 635.977 : 582.632

Береза ярмоленковская — ценная порода для озеленения. Б. А. Винтерголлер. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Описан малоизученный вид березы *Betula jarmolenkoana* Golosk., произрастающий в узком ареале в Восточном Тянь-Шане в поймах горных рек на высоте 1900—2100 *м* над ур. моря. Этот вид близок к *B. tianschanica* Rupr., и, вероятно, является обособившейся расой последнего. Приведено фитононетическое описание природного местообитания, где береза ярмоленковская растет медленно вследствие плохих почвенно-климатических условий. Однако в культурных посадках эта порода растет очень быстро, имеет высокий рост и красивую развесистую крону. Может быть

рекомендована для озеленения населенных пунктов в межгорных центрально-тяньшанских долинах. Рис. 2.

УДК 635.977 : 582.677

Магнолии в зеленых насаждениях Северной Буковины. З. К. Костевич. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Описаны пять видов магнолий, встречающихся в насаждениях Северной Буковины. Наиболее крупные плодоносящие экземпляры растут в предгорной части области. Высота растений магнолии длиннозаостренной достигает 20 *м* при диаметре ствола 50 *см*. Наиболее ценными видами в декоративном отношении являются магнолия голая, магнолия кобус, магнолия Суланжа и ее формы. При размножении зелеными черенками магнолия Суланжа укореняется на 10—20%. Лучший способ размножения магнолий — семенной. Многие экземпляры могут быть использованы как маточники для сбора семян. Библ. 8 назв.

УДК 581.9(47) : 582 : 001.4

Об отмельной флоре умеренных областей муссонного климата. В. Н. Ворошилов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Изложены результаты изучения флоры отмелей и низких песчаных берегов по Амуру, его притоку Уссури, по притокам последней Кие и Хору, а в Южном Приморье по рекам Суйфуну и Лефу. В обследованных местообитаниях растения могут развиваться не более двух месяцев, в период между весенним и летним наводнениями. В год обследования не было летних наводнений, и отмельная флора изучалась в полном ее развитии. Всего было зарегистрировано 45 видов (однолетников), относящихся к 12 семействам. В статье дается описание двух новых для науки видов (*Juncus limosus* Worosch. — ситник илистый и *Stellaria inundata* Worosch. — звездчатка затопляемая). Даны критические замечания по трем видам из состава амурской отмельной флоры — *Rorippa camelinae* (Fisch. et Mey.) Spach, *Veronica maximowicziana* Worosch. и *Gnaphalium mandshuricum* Kirp.

УДК 582 : 001.4 : 582.477

К систематике среднеазиатских видов можжевельника. М. И. Исмаилов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Изучена систематика можжевельников Средней Азии. На основании анализа литературных источников, гербарных образцов и наблюдений автора установлено, что в Средней Азии насчитывается всего семь видов (*Juniperus sibirica* Burgsd., *J. sabina* L., *J. pseudosabina* Fisch. et Mey., *J. turkestanica* Kom., *J. turcomanica* B. Fedtsch., *J. seravschanica* Kom. и *J. semiglobosa* Rgl.), а не двенадцать, как это приводится во «флорах». Описанные же в разное время новые виды — *J. talassica* Lipsky, *J. schugnanica* Kom., *J. tianschanica* Sumn., *J. drobovii* Sumn. — фактически являются лишь разными формами полушаровидного можжевельника (*J. semiglobosa*), а *J. intermedia* Drob., по-видимому, гибрид между *J. turkestanica* и *J. semiglobosa*. Необоснованно также выделение особых форм туркестанского можжевельника — *J. t.* v. *squarrosa* Kom. и v. *trisperma* Kom. Таблица 1; библ. 15 назв.

УДК 577.7 : 582.739

О возрастных особенностях у *Coronilla varia* в пойме р. Оки. Г. М. Денисова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Выявлены четыре возрастных этапа в большом жизненном цикле *Coronilla varia* L. Растения первого этапа (проростки и молодые экземпляры первого и второго года жизни) образуют в надземной части укороченный вегетативный побег, а в подземной — главный корень с боковыми корнями ветвления. На втором этапе из придаточных почек гипокотиля и главного корня образуются надземные побеги. Одновременно начинают развиваться боковые горизонтальные корни вегетативного размножения. На третьем этапе растения имеют уже довольно длинные боковые корни вегетативного размножения разных порядков и надземные побеги, образованные на этих корнях из придаточных почек. Связь с материнским главным корнем еще потеряна. Для четвертого этапа характерна потеря связи с материнским главным корнем. Илл. 4; библ. 11 назв.

УДК 631.547 : 581.142

Действие полифенолов на индуцированный β-ИУК рост отрезков колеоптилей пшеницы. И. В. Плотникова, Л. В. Рункова, Н. А. Уголик. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Изучено действие около 30 полифенолов. Протокатеховая, галловая кислота и ванилин во всех концентрациях проявляли только синергию по отношению к ИУК, усиливая ее действие на растяжение; *n*-оксибензойная, *n*-кумаровая, феруловая, хинная, шикимовая, антраниловая кислоты, гесперидин, нарингенин, рутин, кониферин, морин, таннин, кумарин, смесь катехинов проявляли только антагонизм, снимая стимуляцию и приводя к торможению роста.

Хлорогеновая, кофейная, салициловая, бензойная кислоты, флороглюцин, гидрохинон, пирокатехин, кверцитрин, флоридзин в концентрированных растворах (10^{-2} — 10^{-5} M) вызывали синергитическое действие, а по мере их разведения — антагонизм. Ванилиновая, коричная кислоты, n—бензальдегид, резорцин, кверцитин, наоборот, в высоких концентрациях были антагонистами, в низких — синергистами ИУК. Наблюдаемая реакция отрезков колеоптилей подтверждает предположение об участии полифенолов в процессах роста через систему ИУК. Илл. 4; библ. 15 назв.

УДК 581.192 : 582 : 001.4

О содержании азотистых веществ в семенах ореховых. Е. В. Колобкова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Изучено содержание азотистых веществ в семенах нескольких видов ореховых (Juglandaceae). Этот признак может служить показателем филогенетических взаимоотношений видов и родов семейства. По этому признаку наиболее древним в семействе ореховых является род Carya, более эволюционно подвинуты роды Pterocarya и Juglans. Табл. 2; библ. 14 назв.

УДК 581.192 : 581.48 : 582.542

О содержании азотистых веществ в семенах разных представителей трибы Hordeae семейства Gramineae. С. М. Соколова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Изучено содержание общего азота и сырого белка в зерновках 135 видов, принадлежащих к 9 родам. Максимальное содержание азотистых веществ установлено в зерновках Aegilops — 3,80%; минимальное — в зерновках Secale — 2,09%. Амплитуда колебания содержания азота в семенах в пределах вида довольно велика, но большинство видов группируется по этому признаку около некоторой средней. Среднее содержание азота у семян Agropyron равно 2,98±0,11%, а у Aegilops —3,80± ±0,24%. Семена трибы Hordeae имеют преобладающее количество видов, содержащее от 15 до 20% белка. Таблиц 3; библ. 6 назв.

УДК 631.547 : 635.976.8

О характере действия гидразида малеиновой кислоты на древесные растения в живой изгороди. Н. К. Неупокоева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Изучен характер действия гидразида малеиновой кислоты на древесные породы — вяз перистоветвистый (*Ulmus pinnato-ramosa*) и бирючину обыкновенную (*Ligustrum vulgare*). Растения в 1965 и 1966 гг. обрабатывали в разные фенологические фазы препаратом МГ-Т в концентрациях 0,5; 1,0; 1,5%. Оказалось, что обе породы реагировали на обработку МГ-Т неодинаково. У вяза произошла 2—5-недельная (в зависимости от концентрации) задержка ростовых процессов, а на бирючине, наряду с торможением роста верхушечных побегов, наблюдалось активное пробуждение спящих почек. Причиной было то, что препарат МГ-Т угнетал рост верхушечной и камбиальной меристем указанных пород, принадлежащих по типу строения древесины к разным анатомическим группам. Таблиц 3; илл. 3; библ. 10 назв.

УДК 581.192 : 582.89

О содержании пеуцеданина в корнях горичника Морисона. Е. С. Лескова, А. В. Ананичев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Изучена динамика накопления фурокумарина пеуцеданина, содержащегося в траве и корнях горичника Морисона (*Peucedanum morisonin* Bess.). Максимальное содержание пеуцеданина установлено в корнях в фазу созревания семян. Содержание не снижается при быстрой сушке корней при 60°. Таблицы 2; илл. 2; библ. 4 назв.

УДК 631.535 : 635.976/977 : 634 : 71

Об укоренении черенков в разных фракциях перлита и вермикулита. И. А. Комаров, Ф. М. Мамедов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Изучено влияние разных фракций ковдорского вермикулита и армянского перлита на укоренение черенков в обычных парниках при температуре 22—25° и относительной влажности воздуха 90—95%. Лучшие результаты по укореняемости черенков и развитию у них корневой системы в обоих случаях наблюдались в мелких фракциях. Это, по-видимому, обусловлено более благоприятным соотношением в мелких фракциях твердых, жидких и газообразных частиц. Таблиц 2; библ. 5 назв.

УДК 581.543 : 582.664 : 631.544

***Delosperma carolinense* N. E. Br. в оранжерейной культуре.** А. А. Байрамов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Описаны морфологические особенности декоративного растения *Delosperma carolinense* на разных фазах его развития в первый год вегетации: выход на поверхность семядолей, их форма и строение, появление первой пары листьев и дальнейшее ветвление, цветение и плодоношение. Приведен феноспектор, отражающий вегетативный рост и генеративное развитие растения в первый год вегетации. Илл. 3.

УДК 634.952 : 582.475 : 580.006

Естественное возобновление некоторых видов сосны в Бакинском ботаническом саду. М. И. А г а м и р о в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Обследовано естественное возобновление интродуцированных в ботаническом саду г. Баку средиземноморских видов сосны — эльдарской, алеппской и пицундской, растущих группами среди других деревьев. Установлено, что в трудных почвенно-климатических условиях Апшерона средиземноморские виды сосен успешно растут, развиваются и дают естественное возобновление. Таблица 1; библ. 3 назв.

УДК 502.7 : 58 : 581.524 : 581.543

О зимующих почках древесных реликтов Талыша. В. Х. Т у т а ю к, Л. В. Т у р ч а н и н о в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 68.

Изучена морфология зимующих почек у реликтовых древесных растений, растущих в лесах Талыша,— альбиции, гледичии, пароции, хурмы, дзельквы и дуба каштанолистного, переносящих морозы до 20°. Альбиция и гледичия имеют сериальное расположение почек, залегающих глубоко в стебле. У пароции и хурмы немногочисленные густоволосистые почки укутывают точку роста и примордиальные листья. Дзельква и дуб каштанолистный имеют многочисленные почечные чешуи и замещающие почки. Подробно описаны детали строения почек и их морфологические особенности, обеспечивающие защиту почек от мороза до 15—20°. Илл. 3.

Бюллетень
Главного ботанического сада,
вып. 68

Утверждено к печати
Главным ботаническим садом
Академии наук СССР

Редактор *Ю. А. Пашковский*
Технический редактор *Г. Н. Шевченко*

Сдано в набор 6/X 1967 г. Подп. к печ. 17/I 1968 г.
Формат 70×108[1]/16. Бумага № 1. Т-01620.
Усл. печ. л. 10,5. Уч.-изд. л. 8,2.
Тираж 1700. Тип. зак. 6956.

Цена 57 к.

Издательство «Наука».
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука».
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10